GAZ I WODA

MIESIĘCZNIK, ORGAN ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW I WODOCIĄGOWCÓW POLSKICH, ZWIĄZKU GOSPODARCZEGO GAZOWNI I ZAKŁADÓW WODOCIĄGOWYCH W PAŃSTWIE POLSKIEM ORAZ POLSKIEGO KOMITETU TECHNIKI SANITARNEJ I HIGJENY MIAST.

SIEDZIBA REDAKCJI I ADMINISTRACJI: KRAKÓW, GAZOWNIA MIEJSKA — TEL. 152-05. — P. K. O. 406.678 KRAKÓW.

R. XV **STYCZEŃ 1935** **NR. 1**

TREŚĆ:

SOMMAIRE:

NR. 1. ROK XV. GAZ I WODA STYCZEŃ 1935

I Regjonalny Zjazd Sekcji Gazu Ziemnego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich.

W dniach 7, 8 i 9 grudnia 1934 r. odbył się we Lwowie — łącznie z VIII Zjazdem Naftowym — I Regjonalny Zjazd Sekcji Gazu Ziemnego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich. W Zjeździe wzięli udział liczni pracownicy przemysłu gazu ziemnego, przemysłu naftowego, gazowni miejskich oraz delegaci organizacyj, władz i instytucyj.

W dniu 7 grudnia o godzinie 9 min. 30 rano odbyło się posiedzenie Zarządu Zrzeszenia G. i W. P. w sali Dyrekcji Wodociągów miasta Lwowa. Po południu, o godz. 15-tej nastąpiło otwarcie VIII Zjazdu Naftowego, w którem wzięli gremjalnie udział uczestnicy Zjazdu Regjonalnego.

Otwarcie Zjazdu Regjonalnego, którego obrady odbywały się wspólnie z Sekcją gazową Zjazdu Naftowego, odbyło się następnego dnia o godzinie 9-tej rano. Do prezydjum Zjazdu wybrano pp. inż. M. Wieleżyńskiego, inż. T. Regułę i inż. S. Sulimirskiego.

Obrady otworzył prezes Sekcji inż. Marjan Wieleżyński, który powitał uczestników Zjazdu, poczem przedstawił z okazji 30-lecia pracy naukowej Prezydenta Rzeczypospolitej prof. Ignacego Mościckiego działalność Pana Prezydenta na terenie przemysłu gazu ziemnego. Zjazd wysłał do Pana Prezydenta depeszę gratulacyjną.

Następnie wygłoszone zostały referaty, a w szczególności inż. J. Gigiela p. t. »Budowa i eksploatacja gazociągu Roztoki-Mościce«, inż. W. Kołodzieja »Uwagi o spawaniu gazociągów« i inż. S. Sulimirskiego (referat zbiorowy, opracowany przez pp. Kaczorowskiego, Maleckiego, Mogilnickiego, Staszkiewicza, Sulimirskiego, Szymańskiego i Wieleżyńskiego) »Gaz ziemny w przemyśle i miastach«.

Nad powyższemi referatami rozwinęła się obszerna dyskusja, w której zabierali głos panowie Seifert, Swierczewski, Wernicki, Wieleżyński, Wójcicki, Gigiel, Sulimirski, Orel, Piwoński, Piotrowski, Dyndowicz, Tułacz, Pietraszewicz, Krzyżkiewicz.

O godz. 12-tej odbyło się w lokalu Instytutu Gazowego posiedzenie Komisji Studjów Gazyfikacji Polski, w którem prócz członków Komisji wziął udział delegat Ministerstwa Przemysłu i Handlu radca p. inż. Krzyżkiewicz.

Po południu rozpoczęło się posiedzenie o godz. 15 min. 30. Na posiedzeniu tem wygłosili referaty panowie: inż. R. Orel: »Gaz ziemny jako paliwo kotłowe«, inż. E. Holzmann: »Kilka uwag o produkcji gazoliny przy pomocy węgla aktywnego«, inż. W. Pietraszewicz: »Sprawa zwężek mierniczych na Międzynarodowym Zjeździe w Sztokholmie« oraz »Tablice dla dysz« i »Wyniki badań dysz stożkowych w Głównym Urzędzie Miar«, inż. T. Świątkiewicz »Przegląd dotychczasowych prac nad zaopatrzeniem w wodę zagłębia borysławskiego«, oraz inż. J. Konopka »Nawanianie gazu w świetle obowiązujących przepisów«. W dyskusji nad powyższemi referatami zabierali głos panowie: Wójcicki, Szymański, Sulimirski, Winkler, Wieleżyński, Krajewski, Piątkiewicz, Piwoński, Kowalczewski, Piotrowski.

Po wyczerpaniu porządku obrad uchwalił Zjazd jednogłośnie następujące rezolucje:

»1) I Regjonalny Zjazd Sekcji Gazu Ziemnego Zrzeszenia G. i W. P. stwierdza, że prace techniczne, wykonane w ostatnich latach przez przemysł gazu ziemnego w dziedzinie wierceń poszukiwawczych, rozbudowy gazociągów i konstrukcji urządzeń gazowych, stworzyły realną podstawę do dalszej rozbudowy tego przemysłu i rozwoju gazyfikacji kraju.

2) Zjazd zatwierdza program Zarządu Sekcji Gazu Ziemnego Zrzeszenia G. i W. P., zmierzający do zacieśnienia współpracy z innemi gałęziami przemysłu gazowniczego, określenia zasobów gazu ziemnego w Polsce, oraz opracowania norm technicznych dla budowy gazociągów i urządzeń gazowych z punktu widzenia sprawności technicznej i bezpieczeństwa.«

Następnego dnia przed południem odbyły się obrady Zjazdu Regjonalnego łącznie z Sekcją Rafineryjną Zjazdu Naftowego.

Wygłoszone zostały referaty: inż. T. Rabka p. t. »Gaz ziemny jako surowiec« i inż. B. Mielnikowej »Ze studjów nad polską benzyną lotniczą«.

Następnie uczestnicy Zjazdu Regjonalnego wzięli udział w końcowem posiedzeniu plenarnem Zjazdu Naftowego, na którem wygłoszone zostały referaty: dra K. Tołwińskiego »Geologja i rezerwy niektórych ważniejszych złóż gazowych w Karpatach i na przedgórzu« oraz inż. W. Grossmana »Przemysł naftowy i nowe drogi«.

Obrady Zjazdu Naftowego zakończyły się uchwaleniem rezolucyj oraz przemówieniem prezesa Rady Zjazdów Naftowych prof. inż. Z. Bielskiego.

Po południu o godz. 15-ej zwiedzili uczestnicy Zjazdu Regjonalnego oraz Zjazdu Naftowego laboratorja Instytutu Gazowego, gdzie inż. Kaczorowski wygłosił komunikat p. t. »Konstrukcje urządzeń dla użytkowania płynnych gazów ziemnych«.

Po zwiedzeniu Instytutu Gazowego udali się uczestnicy wycieczki autobusami do Gazowni miejskiej. Objaśnień udzielał na miejscu dyrektor gazowni inż. Piwoński.

Wkońcu zwiedzono Elektrownię miejską, a w szczególności zainstalowane przez Skę Akc. »Gazolina« urządzenia dla opalania wielkich kotłów gazem ziemnym.

Ograniczając się do krótkiego, z konieczności, sprawozdania z Regjonalnego Zjazdu, pragniemy podkreślić, że Zjazd ten spełnił swoje zadanie, dając przedewszystkiem sposobność bezpośredniego zetknięcia się zainteresowanych kół przemysłowych. Ilość uczestników i wygłoszonych referatów oraz ożywiona dyskusja świadczyły o potrzebie tego rodzaju Zjazdów Regjonalnych. Odpowiednia organizacja pokazów i wycieczek dała pozatem sposobność bliższego zaznajomienia się z kierunkami rozwoju gazyfikacji w oparciu o gazy ziemne.

Odbyte podczas Regjonalnego Zjazdu posiedzenia Zarządu Zrzeszenia G. i W. P., Komisji Studjów Gazyfikacji Polski, oraz udział uczestników Zjazdu Regjonalnego w Zjeździe Naftowym zacieśniły węzły współpracy, zadzierzgnięte tak pomyślnie między wielkiemi gałęziami polskiego przemysłu dzięki powstaniu w łonie naszego Zrzeszenia Sekcji Gazu Ziemnego.

Referaty, wygłoszone na Regjonalnym Zjeździe, publikowane będą w całości w naszem czasopiśmie.

Dr Inż. JÓZEF DUBOIS

Destylacja torfu w Gazowni Warszawskiej.

(Gazownia Miejska m. st. Warszawy: — Laboratorjum Centralne. — Komunikat 1).

W marcu r. ub. w Gazowni Warszawskiej na Woli przeprowadzona została pod kierownictwem dyrektora Gazowni inż. Cz. Swierczewskiego destylacja torfu na skalę fabryczną, w celu stwierdzenia, czy torf będzie dostatecznie dobrym materjałem zastępczym dla celów gazowniczych w wypadku, gdyby z tych lub innych powodów dowóz węgla kamiennego był do gazowni uniemożliwiony lub bardzo utrudniony. W wykonywaniu tych doświadczeń, prócz autora, brali czynny udział: inż. Bartlet, inż. Zathey, p. Moszczyński, inż. Górski, inż. Muszkat i dr inż. Malanowicz. Przed przystąpieniem do opisu wspomnianej próby odgazowywania torfu, zmuszeni jesteśmy uzasadnić ważność tej próby i konieczność naocznego przekonania się, czy torf może znaleźć zastosowanie do destylacji w retortach fabrycznych.

Torf, jak powszechnie wiadomo, należy do gorszego gatunku paliw. W stanie uwodnionym, w jakim zostaje wydobyty ze złoża, może zawierać do ok. 90 % wilgoci. Wysuszony na powietrzu, utrzymuje jeszcze pewien zapas wilgoci, wahający się około 30 %; ciepło spalania podobnej masy wynosić będzie około 4 000 kcal/kg. Destylowany w temperaturach około 700° torf daje dość znaczne ilości gazu, 20÷30 m³ ze 100 kg masy. Ciepło spalania gazu torfowego wynosić będzie 3 000÷4 000 kcal/m³. Dalej w wyniku destylacji otrzymujemy koks torfowy. Wobec tego, że licząc na torf powietrznosuchy otrzymywać go będziemy około 35 %, koks torfowy stanowi ważny produkt i nie można go pominąć przy rozważaniach na temat gazowni torfowej. Jakość koksu torfowego z punktu widzenia jego wytrzymałości mechanicznej, również stosowalności jako paliwa, zależy od kilku warunków. Torfy wysokie dać mogą przy destylacji produkt koksowy zwięzły, o dużej wytrzymałości mechanicznej. Torfy niskie, zawierające znaczne ilości popiołu, dają koks słaby i kruchy. Dużą rolę w jakości koksu odgrywa również sposób przerobu masy torfowej. Przy dobrem przemieszaniu masy otrzyma się mocniejszy koks torfowy, niż bez stosowania mieszania. Ciepło spalania koksu torfowego będzie zależało przedewszystkiem od zawartości w nim substancyj mineralnych — popiołu.

Tych kilka danych wyjaśnia nam częściowo, od jakich czynników zależeć będzie jakość koksu torfowego. Następnemi produktami ubocznemi destylacji będą: smoła torfowa i woda amonjakalna. Ilość i jakość otrzymywanej z torfu smoły jest uzależniona od jakości torfu, a przedewszystkiem od rodzaju pieców, w których torf jest odgazowywany. Na skalę laboratoryjną, np. w retorcie aluminjowej Fischera otrzymać możemy częstokroć do 20% wydajności smoły, licząc na torf powietrznosuchy (o zawartości 25% wilgoci), w piecach fabrycznych ten sam gatunek torfu dać może jedynie 2% smoły. Dzieje się to dlatego, że smoła torfowa bardzo łatwo rozkłada się w wysokich temperaturach i przy dłuższem zetknięciu się z rozgrzanemi ścianami retorty ulega dalekoidącym przemianom pirogenetycznym, w wyniku czego otrzymujemy większe ilości składników gazowych. Dla celów gazowniczych najbardziej odpowiedniemi powinny więc być takie instalacje piecowe, w których proces pirogenetyczny przebiega możliwie głęboko. Kosztem rozłożonej smoły otrzymamy więcej gazu torfowego i jego ciepło spalania będzie wyższe. Smoła torfowa jako taka nie jest produktem cennym i może znaleźć zastosowanie raczej jako materjał opałowy o cieple spalania około 8 000 kcal/kg. Do przerobu na składniki smoła torfowa praktycznie się nie nadaje.

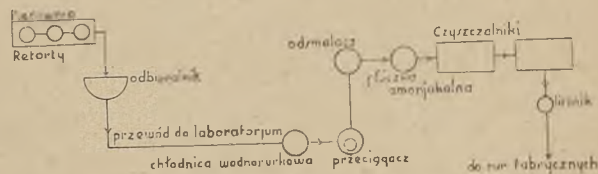
Ostatecznym produktem ubocznym destylacji torfu jest woda amonjakalna, zawierająca dość znaczne ilości amonjaku; znajduje się w niej również kwas octowy i alkohol metylowy.

Sądząc z powyższych danych, dojść można do wniosku, że torf w zupełności nadać się może dla celów gazowniczych. W rzeczywistości tak nie jest. Warunki terytorjalne, trudności związane z przygotowaniem torfowiska, wydobywaniem torfu i wiele innych sprawiają, że gazownia na torfie istniećby mogła jedynie w bardzo sprzyjających okolicznościach. Torf sam, jako surowiec fabryczny, posiada wiele wad, z których najważniejsze są: jego kruchość i hygroskopijność.

Przechodząc do Gazowni Warszawskiej, z całą pewnością twierdzić możemy, że torf jako surowiec destylacyjny w czasach pokojowych nie mógłby tutaj znaleźć zastosowania. Powodów jest bardzo wiele, a najważniejszemi bodaj byłyby te, że torfy pobliskie są pochodzenia niskiego, o dość znacznej zawartości popiołu. Uzyskany koks byłby mało wytrzymały i nie znalazłby dobrego zbytu na rynku. Możność łatwego dowozu węgla kamiennego z zagłębia węglowego wyklucza nawet myśl, by w warunkach warszawskich torf mógł się stać konkurentem węgla. Przyjść jednakże mogą czasy nadzwyczajne, czasy działań wojennych. Wykluczając nawet ewentualność zajęcia przez wroga zagłębia węglowego, dowóz węgla kamiennego będzie wtedy wybitnie ograniczony, gdyż tabor kolejowy przedewszystkiem będzie obsługiwał walczącą armję. Warszawa może wtedy zostać pozbawiona paliwa, a Gazownia — surowca do otrzymywania gazu świetlnego. Zawczasu więc należy pomyśleć o zastąpieniu węgla kamiennego innym rodzajem paliwa, a takim może być torf, który — chociaż dość lichego gatunku — znajduje się w dużych ilościach w okolicach Warszawy. Rozstrzygnięcie dostawy torfu do Gazowni Warszawskiej może być łatwo rozwiązane, o ile którekolwiek z torfowisk podwarszawskich przystosowane zostanie zawczasu do eksploatacji.

Trzeba było więc stwierdzić, czy gazownicza instalacja piecowa na ruch perjodyczny nada się do destylacji torfu. Ze względów konstrukcyjnych zgóry należało zarzucić myśl dostosowania pieców Glover-Westa do odgazowywania torfu. Piece perjodyczne, dessauskie, retortowe lub też komorowe mogłyby być użyte do wspomnianej destylacji, tem bardziej, że Gazownia posiada dużą rezerwę piecową przy ulicy Ludnej, składającą się z pieców perjodycznych.

Destylacja torfu wykonana została w dwóch objektach fabrycznych: w piecowni perjodycznej, oraz w Centralnem Laboratorjum Gazowni. W piecowni zostały wydzielone trzy retorty na ruch perjodyczny, systemu dessauskiego, o wysokości 4 m każda. Retorty zostały połączone z działem Centralnego Laboratorjum — ze Stacją Doświadczalną, specjalnym podziemnym przewodem. Całkowity więc proces odgazowywania torfu, oraz oczyszczania tworzącego się gazu zachodził według schematu, przedstawionego na rys. 1.



Rys. 1. *Schemat procesu odgazowywania torfu i oczyszczania gazu.*

Gaz przechodził normalne fazy oczyszczania i poza licznikiem gazowym mógł być przeprowa-

dzony częściowo do automatycznego kalorymetru Junkersa lub też pobierany do analizy. Aspirator o pojemności około 3 m³ dawał możność pobrania średniej próby gazu torfowego. Podobna próba gazu wystarczała do wykonania pomiarów termicznych oraz zbadania, jak gaz torfowy spala się w siatkach żarowych.

Badania laboratoryjne.

Na kilka miesięcy przed wykonywaniem destylacji w retortach fabrycznych, został do Gazowni dostarczony torf z torfowiska »Karczew« w ilości około 40 tonn. Torf był pod postacią cegiełek, nieprzerobiony na miejscu, wydobyty ręcznie z torfowiska. Torf zawierał około 40% wilgoci. Ciepło spalania torfu wynosiło 2 980 kcal/kg. Odgazowanie torfu surowego w piecyku Geiperta w temp. 1 100° dało następujące wyniki:
Ze 100 kg torfu otrzymano gazu 53 m³ (15°, 760 mm).
Ciepło spalania gazu 2 950 kcal/m³.

Analiza gazu:

CO_2	16,9%
C_nH_m	4,6%
O_2	0,4%
CO	26,6%
H_2	39,9%
CH_4	7,0%
N_2	4,6%

Liczba gazowa wynosiła 1 563, czyli około 50% kaloryj, które można było uzyskać z torfu przez spalenie go, przeszło do gazu torfowego.

Następnie torf karczewski został umieszczony w szopie pod dachem i w czasie okresu zimowego utracił częściowo zawartą w nim wodę.

W kwietniu 1934 r. ukończono prace przygotowawcze i torf poddano destylacji. Pomiary laboratoryjne wykazały:

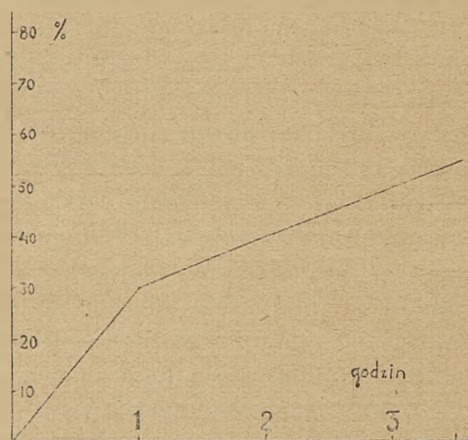
zawartość wilgoci	30 %
„ popiołu (na substancję wilgotną)	6,4%
„ „ (na substancję suchą)	9,1%.

Doświadczenia fabryczne.

Destylację torfu podzielono na dwa okresy: pierwszy, trójdobowy, był okresem wstępnym, podczas którego wykonano szereg pomiarów, ustalających optymalne warunki destylacji, okres drugi, również trójdobowy, polegał na destylacji właściwej w ustalonych uprzednio warunkach. Do okresu wstępnego użyto około 6 tonn torfu. Trzy wydzielone w piecowni retorty ładowane były jednocześnie. Do retort jednorazowo wchodził ładunek torfu wynoszący około 600 kg, czyli około 200 kg na jedną retortę. Temperaturę w kanałach utrzymywaliśmy około 1 000°.

Początkowo staraliśmy się ustalić czas odgazowywania torfu. Orjentowaliśmy się w tem z wyglądu wyrzucanego z retort koksu. Stwierdziliśmy, że po 8-godzinnem przebywaniu ładunku torfowego w retorcie otrzymuje się koks dobrze oddestylowany.

Stwierdziwszy, że podczas destylacji torf szybko osiada w retortach, badaliśmy, z jaką prędkością zachodzi to osiadanie. Ustaliliśmy, że po pierwszej godzinie odgazowywania ładunek osiada o 1 m 20 cm, po dwóch godzinach — 1 m 60 cm, po trzech godzinach — 2 m 30 cm. Przeliczając opadanie ładunku wewnątrz retorty w procentowym stosunku do wysokości retorty (4 m), otrzymamy krzywą uwidocznioną na rys. 2.



Rys. 2. *Wykres osiadania torfu w retorcie.*

Z wykresu widzimy, że gwałtowne osiadanie torfu zachodzi po pierwszej godzinie destylacji, potem do godz. 3½ osiadanie wyraża się linją prostą. Z innych pomiarów wynikało, że po 8-miu godzinach odgazowywania ładunek opadał o 66%, czyli o ⅔ wysokości retorty.

Ustaliwszy szybkość osiadania ładunku, postanowiliśmy przedłużyć czas destylacji kosztem dodatkowego dosypywania torfu do retorty w ciągu procesu odgazowywania. Dosypkę oparliśmy na następujących rozumowaniach. Jeżeli po 2 godzinach destylacji dosypiemy świeżego torfu do retorty, to wyzyskamy w ten sposób około 40% zawartości retorty, na czasie zaś stracimy 2 godziny, czyli 25% w stosunku do 8-godzinnego procesu odgazowywania. Zysk w podniesieniu wydajności

retorty jest zupełnie widoczny. Jeżeli zastosujemy jeszcze po dwóch godzinach drugą dosypkę, to czas odgazowywania powiększy się do 12 godzin; przed drugą dosypką torf osiądzie (pierwotny ładunek i pierwsza dosypka) o około 30% wysokości retorty. Czas odgazowywania w stosunku do 10-godzinnej destylacji powiększy się o 20%. Wydajność również jest zwiększona. Trzecia dosypka nie dałaby dodatnich wyników w kierunku zwiększenia wydajności retorty. Zaczęto więc stosować dwie dosypki torfu: pierwszą po dwóch godzinach od chwili rozpoczęcia destylacji, drugą — po czterech godzinach. Stwierdzono, że torf przed pierwszą dosypką opuścił się o 1,5 m, przed drugą jeszcze o 1,5 m, co zgodne było z podanemi wyżej obliczeniami.

W czasie próbnego odgazowywania ustalono również szereg innych warunków destylacji, jako to: ciąg kominowy, stratę ciśnienia w przewodzie gazowym, doprowadzającym gaz z retort do Stacji Doświadczalnej, temperatury kanałów piecowych i inne.

W wyniku pomiarów wstępnych ustalono następujące warunki destylacji. Torf odgazowywano w retorcie w ciągu 12 godzin. Po dwóch godzinach od chwili zasypania retort wstrzymywano na około 15 min dopływ gazu do Stacji Doświadczalnej i retorty dosypywano świeżym torfem (pierwsza dosypka), po dalszych dwóch godzinach powtórnie dosypywano retorty torfem (druga dosypka). Temperatury kanałów piecowych mierzone na drugiej kondygnacji wahały się w granicach około 1 000° ÷ 1 100°. Po lewej stronie rzędu retort wyniosły one około 950°, po stronie prawej — około 1 150°.

Po 12-godzinnem odgazowywaniu koks torfowy wyrzucano z retort i retorty ponownie zasypywano torfem. Koks torfowy był gaszony wodą i przeciągany do sortowni.

W czasie trójdobowej pracy trzech retort i Stacji Doświadczalnej żadnych ważniejszych zakłóceń nie stwierdzono. Proces odgazowywania przebiegał spokojnie. W przedostatnim dniu nastąpiło jedynie częściowe zatkanie smołą torfową przewodu wlotowego do chłodnicy wodnej. Po wyłączeniu chłodnicy proces destylacyjny przebiegał bez zakłóceń. Zatkanie części aparatury (wlotu gazu do chłodnicy) wywołane było konsystencją smoły torfowej, która częściowo się zestalała w przewodach. Należałoby więc co pewien czas rurę gazową przedmuchiwać parą i przed wlotem gazu do chłodnicy wodnej urządzić dodatkowo garnek, w którym zbierałaby się ciężka, zestalająca się część smoły torfowej.

Wyniki destylacji.

W czasie przebiegu próby właściwej (3 doby) użyto do odgazowywania 7 000 kg torfu o zawartości 30% wilgoci.

Otrzymano:

gazu torfowego 2 068 m³ (15°, 760 mm) o cieple spalania (średnio) ok. 3 000 kcal/m³;

koksu torfowego gaszonego wodą 2 100 kg o zawartości 19% wilgoci;

koksu torfowego gaszonego na sucho 292 kg o zawartości 4% wilgoci;

koksu bezwodnego razem 1 981 kg;

smoły uwodnionej w dole 320 l o cięż. właśc. $d_{15} = 1,06$;

smoły z odbieralnika (zestalonej) 34 kg;

razem smoły uwodnionej 373 kg;

wody amonjakalnej 11 720 l.

W przeliczeniu na torf o zawartości 25% wilgoci otrzymamy:

gazu . . . . 28,5% t. j. 31,7 m³/100 kg torfu
koksu bezwodnego 29,4%
smoły uwodnionej
(12% wody) . . . 5,7%
(smoły bezwodnej . 5,0%).

Otrzymywany gaz torfowy zbadany został wszechstronnie. Co pewien czas pobierano próby gazu w czasie odgazowywania torfu w retortach, zbierano próbę średnią w ilości 3 m³ i analizowano ją; ciepło spalania oznaczano w automatycznym kalorymetrze Junkersa w ciągu 12-godzinnego procesu destylacji; gaz badany był w zastosowaniu do kuchenek gazowych i siatek żarowych.

Otrzymany koks przesiewano przez stosowne sita i rozsortowywano na: gruby, orzech i pospółkę. Następnie koks analizowano na zawartość wilgoci i popiołu, również oznaczano jego temperaturę zapłonienia.

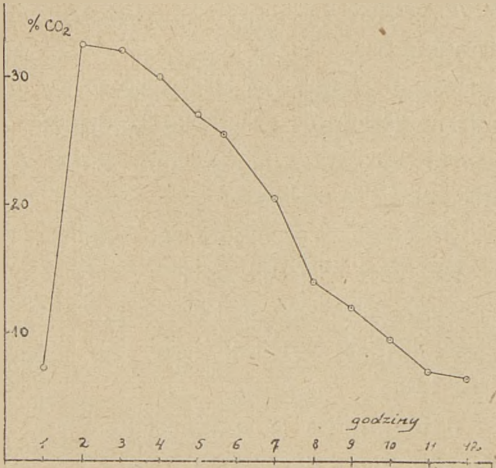
Smołę torfową poddano destylacji. Oznaczono w niej zawartość składników kwaśnych, węglowodorów nienasyconych, kwasów tłuszczowych i parafiny. Oznaczono ciężar właściwy smoły z dołu i z odbieralnika.

W wodzie amonjakalnej oznaczono zawartość amonjaku, kwasu octowego i alkoholu metylowego.

Gaz torfowy.

W ciągu biegu procesu odgazowywania badano stale, co godzinę, procentową zawartość w gazie dwutlenku węgla.

Dla przykładu podajemy niektóre dane w tablicy I (wykres na rys. 3).



Rys. 3. *Wykres zawartości CO_2 w gazie w poszczególnych okresach odgazowywania.*

Tablica I. Procentowa zawartość CO_2 w gazie.

		% CO_2
Torf załadowany	po 1 godz.	7,2
Pierwsza dosypka	„ 2 „	32,5
	„ 3 „	32,0
Druga dosypka	„ 4 „	30,0
	„ 5 „	27,0
	„ 6 „	25,5
	„ 7 „	20,5
	„ 8 „	14,0
	„ 9 „	11,0
	„ 10 „	9,5
	„ 11 „	7,0
Wyładowywanie koksu	„ 12 „	6,5

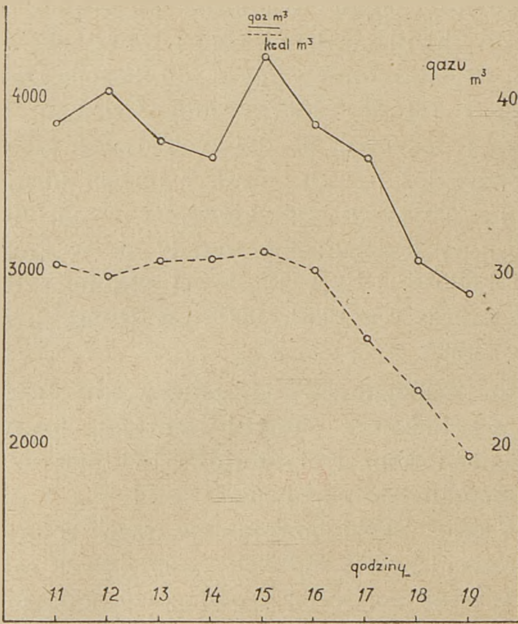
Po pierwszej godzinie od rozpoczęcia procesu destylacji aparatura była wypełniona gazem z destylacji poprzedniej, a fala gazu świeżego dała się stwierdzić dopiero po drugiej godzinie.

W tablicy II podajemy skład gazu torfowego, pobieranego co 1 godzinę do 3-litrowych aspiratorów w czasie od 2-giej godziny od chwili załadowania torfu do retort do godziny przedostatniej procesu destylacyjnego, czyli w ciągu 10-ciu godzin. Wobec tego, że przy napełnianiu aspiratorów wdzierało się trochę powietrza, skład gazu przeliczono na gaz bezpowietrzny.

Tablica II. Skład gazu w przeliczeniu na gaz bezpowietrzny.

	Godzina									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CO_2	31,8	24,7	23,4	nie oznaczono	20,6	15,1	11,1	7,9	7,2	6,1
C_nH_m	3,3	2,0	2,0		2,1	1,9	1,4	0,8	0,8	1,2
CO	11,2	18,4	20,5		21,7	24,2	25,0	23,1	23,1	20,2
CH_4	13,5	12,5	15,1		13,7	11,8	9,5	6,8	6,9	4,5
H_2	37,3	36,2	34,7		39,2	38,9	35,2	33,5	27,1	21,2
N_2	2,9	6,2	4,3		2,7	8,1	17,8	27,9	34,9	46,8

Nim przejdziemy do technicznego zastosowania gazu torfowego, wspomnieć należy o wartościach ciepła spalania gazu torfowego. Wielkości te ulegały zmianom nietylko w czasie odgazowywania, co ściśle było związane z fazą procesu destylacji i stopniowym wzrostem temperatury wewnątrz destylującej masy torfowej, ciepło spalania zmieniało się również w ciągu poszczególnych dni odgazowywania. Tablica III i wykres (rys. 4)



Rys. 4. *Wykres ciepła spalania gazu i ilości gazu w poszczególnych okresach odgazowywania.*

wykazują nam ciepła spalania gazu w poszczególnych okresach odgazowywania oraz ilości gazu, które w tymże czasie przepływały przez licznik. Ilości gazu i ciepła spalania zredukowane są do 15° i 760 mm.

Tablica III. Ilości gazu i ciepła spalania gazu.

Godzina	Ciepło spalania	Gazu przeszło
11	3 075 kcal/m³	38,8 m³ (15⁰, 760 mm)
12	3 000 „	40,7 „
13	3 094 „	37,8 „
14	3 100 „	36,9 „
15	3 141 „	42,7 „
16	3 019 „	38,8 „
17	2 650 „	36,9 „
18	2 375 „	31,0 „
19	1 975 „	29,1 „

Zebrano następnie średnią próbę gazu do dużego aspiratora w ilości około 3 m^3 i gaz ten użyto do pomiarów termicznych i fotometrycznych.

Analiza gazu:

CO_2	18,4 %
C_nH_m	2,1 %
O_2	0,2 %
CO	20,1 %
CH_4	10,9 %
H_2	37,5 %
N_2	10,8 %

Ciężar właściwy względny (powietrze = 1), oznaczony w aparacie Schillinga, wykazał 0,697. Ciepło spalania danego gazu, oznaczone w ręcznym kalorymetrze Junkersa, wynosiło w 15^0, 760 mm 3 150 kcal/m^3.

Gaz powyższy użyto do spalania w kuchenkach gazowych F. 5 (palnik Classena), oraz do lamp żarowych.

2 litry wody ogrzano od temp. $18,2^0$ do 95^0 w ciągu 18 min. Zużycie gazu wynosiło średnio 93 l, sprawność — 55 do 60%. Wobec tego, że ciepło spalania gazu torfowego wynosiło 3 150 kcal, ilość 93 l tego gazu odpowiada 73 l gazu o cieple spalania 4 000 kcal. Licząc gaz (4 000 kcal) po 27 gr za 1 m^3, otrzymamy koszt zagrzania 2 l wody 1,971 gr. Stosując do kuchenki gazowej gaz mieszany o cieple spalania 4 000 kcal, zagrzewano wodę do 95^0 w ciągu 12 min, zużywając na to średnio 74 l gazu. Licząc powyższy gaz po 27 gr za 1 m^3, otrzymamy koszt zagrzania 2 l wody 1,998 gr, czyli prawie ten sam, jak w wypadku stosowania gazu torfowego.

Pomiary fotometryczne dla gazu torfowego, robione w odstępach 30-minutowych, wykazały (średnio z 15 koszulek Eksterna): f (średn.) = 19 HK; zużycie gazu torfowego wynosiło 106 l/godz; przeliczając na 100 HK, otrzymamy zużycie gazu 550 l godz. Czyniąc wyliczenia, jak w wypadku ogrzewania wody na kuchence gazowej, i przyjmując cenę gazu 4 000 kcal po 27 gr/m^3, otrzymamy dla 100 HK w ciągu 1 godz koszt 11,691 gr. Stosując gaz węglowy mieszany o cieple spalania 4 000 kcal, f = 36 HK. Zużycie gazu wynosi 100 l/godz; na 100 HK zużywa się średnio 278 l/godz. Licząc gaz po 27 gr/m^3, otrzymamy dla 100 HK koszt 7,506 gr. Koszt stosowania gazu torfowego do świecenia jest około 40% wyższy, niż w wypadku stosowania dla tychże celów gazu mieszanego z węgla kamiennego.

Koks torfowy.

Koks torfowy, wyrzucany z retort, gaszono wodą, przeciągano do sortowni i stąd wyrzucano na plac. Część jedynie koksu została zgaszona na sucho przez wrzucenie płonącego materjału do żelaznej beczki i hermetyczne zamknięcie tej ostatniej. Uczyniono to w tym celu, ażeby stwierdzić, czy w sortowni koks nie ulega zbyt silnemu rozkruszeniu.

Koks zebrany na placu wykazywał:

wilgoci	19,0%
popiołu	18,3%
popiołu na koks suchy	22,6%.

Ciepło spalania koksu torfowego gaszonego na sucho, o zawartości 4% wilgoci wynosiło 6 400 kcal.

Koks torfowy zebrany na placu został przesiany przez sita 0 ÷ 25 mm, 25 ÷ 40 mm i powyżej 40 mm (pospółka, orzech i gruby). Otrzymano (koks wilgotny — 19% H_2O):

powyżej 40 mm	60 kg =	2,8%
40 ÷ 25 mm	200 kg =	9,5%
poniżej 25 mm	1 840 kg =	87,7%.

Próbę koksu torfowego, gaszonego na sucho, przesiano również przez sita o wymienionych wyżej wymiarach otworów. Otrzymano:

powyżej 40 mm	27 kg =	9,3%
40 ÷ 25 mm	27 kg =	9,3%
poniżej 25 mm	237 kg =	81,4%.

Powyższe cyfry wskazują, że koks torfowy był bardzo słabym produktem i że przy przerobie torfu »Karczew« na skalę fabryczną należałoby liczyć się raczej z wewnętrznem zużyciem koksu. Koks ten może być z powodzeniem spalany pod

kotłami parowemi. Część jego bardziej mocna, której zebraliśmy około 20%, mogłaby znaleźć zastosowanie jako paliwo domowe. Naogół, dla celów opału domowego, koks torfowy uważać można za paliwo lepsze niż koks węglowy i węgiel kamienny[1]), posiada on bowiem wysoką palność i niską temperaturę zapłonienia. Zbadano temperaturę zapłonienia naszego koksu torfowego w tlenie[2]). Koks zapalał się w temperaturze 340°. Dla porównania oznaczono temperaturę zapłonienia dla koksu z Gazowni Miejskiej w Warszawie, otrzymanego w piecach Glover-Westa z węgla kamiennego z kopalni »Matylda«. Temperatura zapłonienia wynosiła 456°. Szereg zapalności węgli drzewnych, koksów i półkoksów znajdujemy w pracy autora[3]). Z powyższego wynika, że nasz koks torfowy zapala się łatwo. Posiada również wysoką palność[4]). Jest on więc dobrem paliwem. Mówiąc jednakże o zastosowaniu koksu torfowego dla użytku domowego, musimy się liczyć z jego kruchością i z tem, że nawet grubsze kawałki nie wytrzymałyby dalszego transportu.

Smoła torfowa.

Smołę torfową zebraliśmy z dwóch miejsc: z odbieralnika i z dołu smołowego. Smoła z odbieralnika miała konsystencję zbliżoną do konsystencji wazeliny, smoła z dołu była gęstopłynna. Jedną i drugą smołę poddaliśmy oddzielnie badaniom laboratoryjnym. Badania te polegały na: rozdestylowaniu smoły, oznaczaniu zawartości fenoli, zasad pirydynowych, olejów neutralnych, kwasów tłuszczowych i parafiny. Dalej, w oleju neutralnym, otrzymanym z poszczególnych frakcyj, oznaczano węglowodory nienasycone, aromatyczne i nasycone. Poszczególne czynności badania smoły torfowej wykonywane były według Hoeringa[5]).

Smoła z dołu smołowego.

Gęstość smoły uwodnionej $d_{15} = 1{,}062$ g/cm³.
Zawartość wody (według Schläpfera) 12,2%.
Ciepło spalania smoły uwodnionej 7 800 kcal/kg.

[1]) J. Dubois. Otrzymywanie półkoksu formowanego z torfu z użyciem lepiszcza. Warszawa 1933. Str. 45—46.

[2]) W. Świętosławski i B. Roga. Nowy przyrząd do oznaczania punktu zapłonienia koksu i węgli technicznych. *Przemysł Chemiczny*, **12**, 1, 18 (1928).

[3]) J. Dubois, L. c, str. 43.

[4]) J. Dubois. L. c.

[5]) P. Hoering. Moornutzung und Torfverwertung. Berlin 1915.

Destylacja. Destylację wykonano z 5 kg smoły, w kociołku miedzianym. W tablicy IV procentowa zawartość poszczególnych frakcyj przeliczona została na smołę bezwodną.

Tablica IV. Destylacja smoły z dołu.

		Ilość w gramach		% smoły bezwodnej
Początek destylacji	88°			
1 frakcja	do 175°	woda	608,0	
		olej	158,7	3,61
2 „	od 175° do 220°	„	197,5	4,50
3 „	od 220° do 227°	„	334,7	7,62
4 „	od 227° do 245°	„	111,0	2,53
5 „	od 245° do 275°	„	497,7	11,33
6 „	od 275° do 278°	„	152,5	3,47
	pak		2 815,0	64,10
	straty		124,9	2,84

Destylację przerwano w temperaturze 278°, gdyż następował już rozkład i temperatura poczęła spadać.

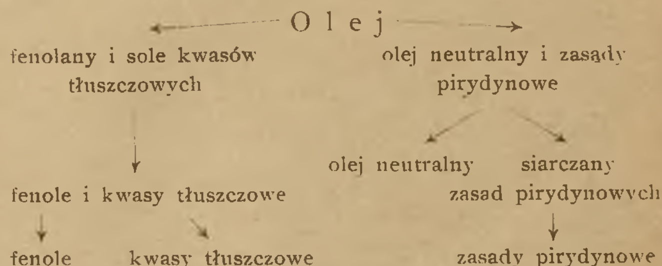
Gęstość poszczególnych frakcyj:

1 frakcja	d_{15}	= 0,883	g/cm³
2 „	„	0,963	„
3 „	„	0,980	„
4 „	„	0,990	„
5 „	„	0,992	„
6 „	„	0,997	„

Pak. Punkt zmięknienia (Kraemer-Sarnow) = = 28,5°÷29°.

Wiskoza (według Rütgersa) przy 100° = 40,6.

Skład chemiczny destylatów. Badano skład czterech grup olejowych. Połączono frakcję 1-szą i 2-gą razem, oraz 5-tą i 6-tą. Niżej podany schemat wykazuje sposób postępowania laboratoryjnego dla każdej z wyżej wymienionych grup.



Na poszczególne frakcje działano 20% roztworem NaOH. Do roztworu przechodziły fenolany i sole kwasów tłuszczowych. W warstwie oleistej pozostawał olej neutralny i zasady pirydynowe.

Na rozpuszczone fenolany i kwasy tłuszczowe działano 35% H_2SO_4 i oddzielano powstałą warstwę oleistą. Na mieszaninę fenoli i kwasów tłuszczowych działano nasyconym roztworem sody, oddzielano fenole, zaś kwasy tłuszczowe po zakwaszeniu destylowano z parą wodną. Destylat kwaśny miareczkowano roztworem NaOH. Z mieszaniny oleju neutralnego i zasad pirydynowych przez zadanie jej 35% roztworem H_2SO_4 wydzielano olej neutralny. Na siarczany zasad pirydynowych działano dalej roztworem NaOH i wydzielono wolne zasady pirydynowe.

Z poszczególnych frakcyj wyodrębniono:

	Ilość	Olej neutralny	Fenole i kwasy tłuszczowe	Zasady pirydy-nowe	Straty
1 i 2 fr.	356,2 g	208,1 g	89,2 g	16,0 g	
%	100,0	58,4	25,0	4,5	12,1
3 fr.	334,7 g	131,6 g	182,3 g	13,6 g	
%	100,0	39.2	54,5	4,1	2,2
4 fr.	111,0 g	45,9 g	48,5 g	6,8 g	
%	100,0	41,4 g	44,6	6,1	7,9
5 i 6 fr.	649,6 g	274,9 g	273,0 g	76,9 g	
%	100,0	42,3	42,0	11,9	3,8

W oleju neutralnym oznaczono procentową zawartość węglowodorów nienasyconych, aromatycznych i parafinowych [6]). Węglowodory nienasycone pochłaniano w stężonym kwasie siarkowym z 5% kwasu borowego. Węglowodory aromatyczne, łącznie z nienasyconemi, usuwano w stężonym kwasie siarkowym, w którym rozpuszczono określoną ilość pięciotlenku fosforu. Olej neutralny z poszczególnych frakcyj zmieszano razem i w mieszaninie otrzymano:

węglowodorów nienasyconych 81,6%
" aromatycznych 0,8%
" parafinowych 17,6%.

P a r a f i n a. W części oleju frakcyj 5 i 6, destylującego w granicach od 245° do 278°, oznaczono zawartość parafiny metodą alkoholowo-eterową [7]). Parafiny wykryto jedynie ślady.

K w a s y t ł u s z c z o w e. Kwasy tłuszczowe, otrzymane z mieszaniny ich z fenolami, były całkowicie rozpuszczone w wodzie. W roztworze wodnym oznaczono je przez miareczkowanie ługiem sodowym i zawartość ich przeliczono na kwas walerjanowy. Otrzymano kwasów tłuszczowych 0,66 g, co stanowi 0,015%, licząc na smołę bezwodną.

Ogółem ze smoły torfowej, pobranej z dołu smołowego, wyodrębniono:

oleju neutralnego . 15,0 %
fenoli . . . . . . 12,8 %
zasad pirydynowych 2,6 %
kw. tłuszczowych . 0,015%
parafiny . . . . . . ślady.

Smoła z odbieralnika.

Smoły z odbieralnika zebrano około 10% całości smoły torfowej. Prawdopodobnie pewna ilość smoły pozostała w rurze gazowej, łączącej piecownię ze Stacją Doświadczalną i osiadała w chłodnicy wodnej; nie mogliśmy jej jednak zebrać. Smoła z odbieralnika posiadała konsystencję mazistą. Gęstość smoły (uwodnionej) $d_{40} = 1{,}08$ g/cm³.

D e s t y l a c j a. Destylację wykonano z 5 kg smoły, w kociołku miedzianym. Zawartości poszczególnych frakcyj przeliczono na smołę bezwodną.

Tablica V. Destylacja smoły z odbieralnika.

		Ilość w gramach		%
Początek destylacji	92°			
1 frakcja	do 175°	woda	849,0	
		olej	53,3	1,27
2 „	od 175° do 220°	woda	17,1	0,41
		olej	79,9	1,92
3 „	od 220° do 245°	woda	57,2	1,38
		olej	362,7	8,74
4 „	od 245° do 307°	woda	39,1	0,94
		olej	627,0	15,12
pak			2 600,0	62,64
straty			314,7	7,58

Smoła użyta do destylacji była uwodniona. Ilość oddestylowanej wody wynosiła około 17%. W czasie biegu destylacji wydzielały się stale pewne ilości wody. Trudno było jednak przypuścić, by to być mogła woda zawarta w smole. W czasie destylacji następował prawdopodobnie częściowy rozkład smoły i powstawały nowe związki; również tworzyły się cząsteczki wody. Przypuścić należy, że woda wydzielająca się w temperaturach powyżej 175° będzie wodą konstytucyjną.

Smoły z odbieralnika i poszczególnych frakcyj nie badano, jedynie we frakcji 4, wrzącej w granicach 245°÷307°, oznaczono zawartość parafiny. Otrzymano 18,75% parafiny, co odpowiada 2,83% w przeliczeniu na bezwodną smołę z odbieralnika.

[6]) K a t t w i n k e l. *Brennstoff-Chemie*, **8**, 353 (1927).

[7]) B e r l - L u n g e. *Chemisch-technische Untersuchungsmethoden*, **4**, 724 (1933).

Woda amonjakalna.

Wody amonjakalnej zebrano 11 720 litrów. Jest to woda, którą wymywano gaz w płóczce amonjakalnej, jak również i ta, która powstawała podczas destylacji torfu. Na 1 kg torfu o zawartości 30% wilgoci przypadało 1,67 l, licząc zaś na torf o zawartości 25% wilgoci (torf powietrzno-suchy) otrzymamy na 1 kg torfu 1,74 litra wody amonjakalnej.

Wodę amonjakalną poddano badaniom analitycznym[8]). Oznaczono ciężar właściwy (gęstość), zawartość amonjaku, kwasu octowego, alkoholu metylowego, wykonano również próbę jodoformową na rodniki CH_3COC, CH_3CHOH i inne.

Gęstość wody amonjakalnej oznaczono w piknometrze: $d_{15} = 1{,}004$ g/cm³.

Zawartość amonjaku[9]) wyniosła

0,7616 g NH_3 litr wody = 0,08%

licząc na wodę amonjakalną.

Z 1 kg torfu powietrzno-suchego (25% H_2O) uzyskano więc 1,3252 g NH_3, co odpowiada 1,0913 g azotu. Licząc się jednakże z niskiem pochodzeniem torfu, przypuścić można, że zawartość w nim azotu będzie dość wysoka. Zawartość tę przyjmujemy dla torfu powietrzno-suchego równą 1,5% = = 15 g/kg torfu. Z powyższego wynika, że jedynie 7,3% azotu zawartego w torfie wydzieliło się pod postacią amonjaku. Reszta azotu, t. j. 92,7%, częściowo pozostała w koksie torfowym, częściowo wydzieliła się pod postacią azotu wolnego, cyjanowodoru, względnie organicznych związków zawierających azot.

Zawartość kwasu octowego i homologów [10]) wynosiła 0,460 g na 1 litr wody, co odpowiada 0,05%. Stężenie kwasu octowego było bardzo małe i wyzyskanie kwasu z punktu widzenia technologicznego nie wytrzymałoby kalkulacji.

Alkohol metylowy. Dalej oznaczano zawartość w wodzie alkoholu metylowego[11]). Cztery litry wody poddano kilkakrotnie destylacji. W wyniku ostatecznym otrzymano frakcje:

początek wrzenia 66° (t. wrzenia chem. czystego $CH_3OH = 64{,}7°$)

frakcja 1	od 66°	do 80°	. .	0,8 cm³
„ 2	„ 80°	„ 90°	. .	0,4 „
„ 3	„ 90°	„ 100°	. .	12,3 „

[8]) P. Hoering. L. c., str. 403.
[9]) P. Hoering. L. c.
[10]) P. Hoering. L. c.
[11]) P. Hoering. L. c.

Frakcja 1 posiadała wyraźny zapach alkoholu metylowego. W celu zidentyfikowania alkoholu metylowego 1 frakcji przeprowadzono go w ester metylowy kwasu salicylowego[12]). Próba dała wyniki dodatnie, co upewniło nas, że mieliśmy do czynienia z alkoholem metylowym. Przypuszczalna zawartość alkoholu metylowego w wodzie wynosiła 0,8 cm³ = 0,68 g w 4 kg wody surowej, co odpowiada 0,02%.

Frakcję 2 i 3 poddano próbie jodoformowej, w celu stwierdzenia w niej obecności związków o rodnikach: CH_3COC, CH_3CHOH i innych (C_2H_5OH, aldehydy, ketony, alkohol izopropylowy)[13]). Próba jodoformowa wykazała obecność wyżej wymienionych rodników.

Resumując wyniki destylacji torfu w Gazowni Warszawskiej, stwierdzić musimy, że przypuszczenia nasze co do możliwości zastąpienia węgla kamiennego torfem na wypadek odcięcia Gazowni od zagłębia węglowego potwierdziły się w zupełności. Torf dał dość dużą ilość gazu o takiem cieple spalania, że mógłby on znaleźć zastosowanie dla celów domowych i przemysłowych, również dla oświetlenia ulicznego. Koks, chociaż słaby, posiadał stosunkowo wysokie ciepło spalania i mógłby być z powodzeniem spalony na rusztach kotłowni. Mógłby on również częściowo (sortymenty grubsze) znaleźć zastosowanie dla celów opału domowego. Wtedy, gdy przemysł nie rozporządzałby dostateczną ilością dobrego paliwa, nawet tak słaby materjał opałowy, jak koks torfowy, który uzyskaliśmy w Gazowni, byłby produktem poszukiwanym i oddaćby mógł poważne usługi różnym gałęziom przemysłu. Smoła torfowa nie mogłaby znaleźć poważniejszego zastosowania. Mogłaby być częściowo surogatem smoły węglowej. Możliwe, że przy dalszym przerobie tej smoły, któryby polegać musiał na uwodornieniu jej, możnaby było uzyskać produkty cenne, jako to: lekkie benzyny, toluen, oleje maszynowe. Nie mamy jednakże w tym kierunku doświadczenia i stosownej aparatury, w której moglibyśmy poczynić szereg badań przerobu smoły torfowej. Woda amonjakalna znalazłaby zastosowanie jako źródło amonjaku. Niewielkie stężenie amonjaku w naszej wodzie nie dowodzi bezwartościowości

[12]) Sailer. *Pharmaz. Ztg.*, **132**, 93 (1912).
[13]) A. Lieben, *A. Spl.*, **7**, 218, 327 (1870).
Bolland. Mikrochemja. Warszawa—Kraków 1923. Str. 126.

wody. Wskazuje zaś, że do wymycia amonjaku z gazu stosowano zbyt duże ilości wody surowej.

Dzięki torfowi więc Gazownia mogłaby istnieć, mogłaby w ciężkich czasach doby wojennej pokryć chociażby częściowo zapotrzebowanie na gaz świetlny. Stosując zaś brykietowanie miału koksowego z lepiszczem i poddając brykiety ponownemu oddestylowaniu, mogłaby dać przemysłowi wojennemu koks, któryby w pewnej mierze mógł zastąpić koks metalurgiczny. Prace nad brykietowaniem miału koksowego torfowego i otrzymywaniem koksu mocnego były prowadzone przez autora na terenie Chemicznego Instytutu Badawczego i nie są bynajmniej zarzucone.

Doświadczenie nasze jest bardzo pouczające dla szeregu gazowni. Daje ono wskazówki, co czynić winny gazownie na wypadek wojny. Mówią one również, co należy czynić w czasie pokojowym, ażeby móc się uniezależnić w chwilach krytycznych od węgla kamiennego. Nasze doświadczenia pochłonęły niewielkie ilości torfu, które to ilości wymagały uprzedniego przygotowania na torfowisku. Gdyby jednak zaszła potrzeba uruchomienia całej gazowni na torfie, to zużyte przez nas kilkadziesiąt tonn surowca byłyby kroplą w morzu i nie znaleźlibyśmy żadnej możliwości uzyskania wielkich ilości torfu, niezbędnych do produkcji gazu.

Torfu na torfowiskach jest wiele. Nie należy jednakże zapominać, że torf w złożu nie posiada wartości jako paliwo i jako surowiec do destylacji. Wartość tę nabywa on dopiero po wydobyciu go z torfowiska i wysuszeniu, co wraz z przygotowaniem torfowiska do eksploatacji potrwać może ze dwa lata. Pierwszą więc kardynalną potrzebą jest przygotowanie torfowiska, osuszenie, przeprowadzenie dróg komunikacyjnych i zakupienie niezbędnego sprzętu. Konieczne jest również stworzenie planu organizacyjnego, gdyż eksploatacja torfowiska, prócz maszyn, wymaga dość znacznej ilości ludzkiej siły roboczej.

Musimy pamiętać, że dla uruchomienia gazowni takiej, jaką jest warszawska, należy wydobyć rocznie około 2,5 miljonów tonn surowej masy torfowej. Na wypadek działań wojennych należy więc nietyle przystosować gazownię do torfu, lecz przedewszystkiem przygotować torfowisko do eksploatacji. O ile gazownia otrzymałaby surowiec w dostatecznej ilości, to, jak nasze doświadczenia wykazały, wywiąże się ona z nałożonego na nią obowiązku dobrze i da ludności gaz torfowy w dostatecznej ilości, a dla przemysłu będzie miała koks torfowy, który w wielu wypadkach zastąpi koks węglowy i węgiel kamienny.

Inż. JERZY GIGIEL

Budowa gazociągu Jasło – Mościce i jego eksploatacja.

(Referat wygłoszony na I Regjonalnym Zjeździe Sekcji Gazu Ziemnego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich we Lwowie w r. 1934).

1. Wstęp.

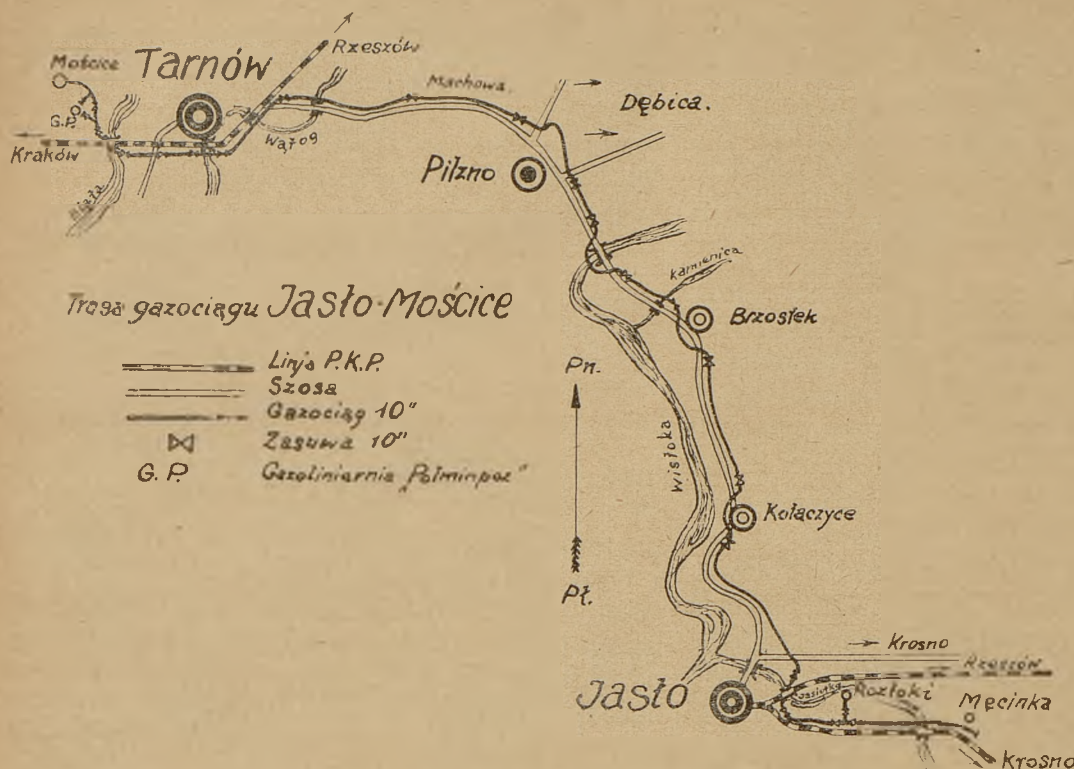
Na budowę gazociągu do Mościc złożyły się dwie zasadnicze przyczyny. Jedna, to dowiercenie się przez »Polmin« pod Jasłem ogromnego złoża gazowego, o silnem ciśnieniu złożowem do 120 at, i brak zbytu dla niego na miejscu. Z drugiej strony, Mościce musiały myśleć o uniezależnieniu się od Górnego Śląska, skąd otrzymywały koks do wytwarzania wodoru. Te dwa fakty zadecydowały o potrzebie budowy gazociągu do Mościc, który to gazociąg stał się pierwszym etapem dalekobieżnego gazociągu z zagłębia naftowego na północ, wgłąb kraju. Po wydaniu opinji Instytutu Geologicznego co do przypuszczalnych zapasów gazu, przystąpiono do budowy. Od czasu wydania opinji przez Instytut odkryto dalsze tereny gazowe.

Zapotrzebowanie Mościc na gaz obliczono na 180 m^3/min przy pełnym ruchu, a na rozszerzenie przewidziano drugi raz tyle. Na przepuszczenie 360 m^3/min wystarczał gazociąg 9″, ze względu jednak na to, że gazociąg ma być prowadzony dalej na północ, dano 10″, aby po przedłużeniu gazociągu nie trzeba było odrazu stawiać kompresorów w Tarnowie, względnie w Mościcach.

2. Plan trasy.

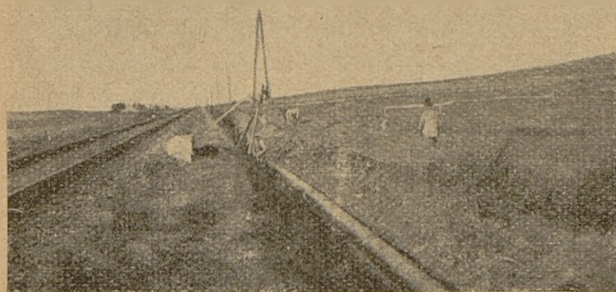
Plan trasy, już przedtem przygotowany, uległ w kilku miejscach zmianom, mianowicie przy obejściu miast, począwszy od Jasła, dalej Kołaczyc, Brzostka i Pilzna. Długość gazociągu wynosi 76,011 km. Na przestrzeni od Roztok do Mościc wynosi tylko 71 km, na wschód od Roztok do Męcinki został przedłużony o 5,011 km, aby umożliwić oddawanie gazu innym kopalniom.

Gazociąg (rys. 1) idzie wzdłuż toru kolejowego na przestrzeni Krosno — Jasło, Jasło Rzeszów i Lwów — Kraków i pod dnem rowu szosy państwowej Jasło — Tarnów w ten sposób, że jest nakryty ziemią przeciętnie 1 m. Dla dylatacji nie zostały uwzględnione żadne kompensatory, ani

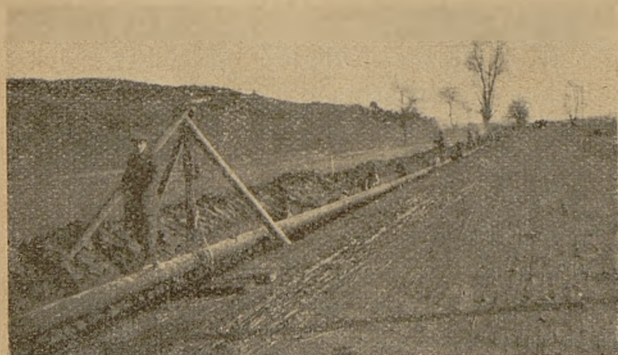


Rys. 1. *Trasa gazociągu Jasło-Mościce.*

nawet dławiki, ponieważ różnica temperatur będzie bardzo mała i będzie wolno się zmieniać, zresztą doświadczenia dotychczasowe uczą, że wszelkie zgięcia rur zupełnie wystarczą na dylatację. W miejscach zaś, gdzie gazociąg wychodzi nad ziemię, a więc przy przejściach nad strumykami, wielka ilość kolan zupełnie wystarcza, aby służyć jako kompensatory. Na swej długości przekracza gazociąg dwa razy rzekę Jasiołkę, raz Wisłokę pod Pilznem, dwa razy Wątog w Tarnowie i raz rzekę Białą pod Mościcami. Pozatem przekracza dwa potoki: Kamienicę pod Brzostkiem, gdzie jest przymocowany do mostu kamiennego, drogowego, i potok rzędziński pod Tarnowem, gdzie jest zawieszony na t. zw. chorągiewkach. W czterech wyżej wspomnianych wypadkach, tam gdzie gazociąg idzie wzdłuż toru, przekracza on rzeki górą i spoczywa zawieszony na specjalnie skonstruowanych konsolach, które są przymocowane do mostu kolejowego. Dylatacja rurociągu jest uniezależniona od dylatacji mostu w ten sposób, że gazociąg leży wolno na konsolach, które są przynitowane do trawersów mostu. Gazociąg, wchodząc i wychodząc z ziemi, posiada łuk, który w zupełności wystarcza na ruchy dylatacyjne. Dla uniknięcia jednak zbyt gwałtownych ruchów w zimie przy działaniu słońca na gazociąg, został on izolowany watą szklaną.



Rys. 2. *Układanie gazociągu wzdłuż toru kolejowego.*



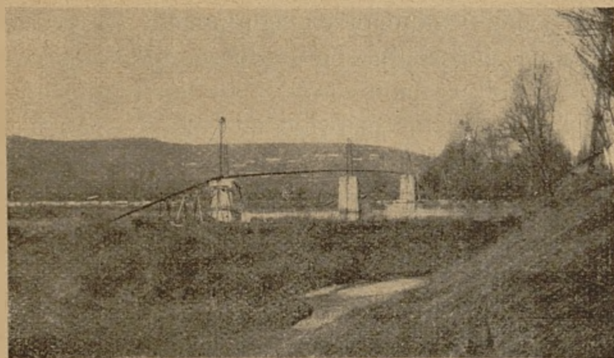
Rys. 3. *Układanie gazociągu wzdłuż szosy.*

W Tarnowie, w jednem miejscu, przechodzi gazociąg 1/2 m popod dnem rzeczułki, gdyż zawieszenie na moście kolejowym sprawiało duże trudności.

3. Przejście przez Wisłokę.

Największą trudnością było przejście przez rzekę Wisłokę pod Pilznem. Most drogowy był

drewniany i słaby, nie można było na nim gazociągu bezpiecznie zawiesić. Pierwszy projekt był, aby przeprowadzić gazociąg pod dnem rzeki. Ze względu jednak na górski charakter rzeki, obawiano się wymycia rur. Pewne zabezpieczenie od wymycia było tak drogie, a przytem naprawa gazociągu tak utrudniona, że postanowiono zbudować specjalne filary do zawieszenia gazociągu, dla przejścia Wisłoki górą. Gazociąg musiał być przeprowadzony na drugą stronę drogi, aby przechodził przed mostem i — w razie naruszenia mostu w czasie katastrofy — nie został uszkodzony. Projekt tego zawieszenia, jak i szczegółowe obliczenie wykonał ś. p. inż. Franciszek Milan. Gazociąg zawieszono na kablu (linie stalowej), rozpiętym na trzech słupach i odpowiednio zakotwiczonym z obu stron. Konstrukcja słupa składa się z dwóch części: filara betonowego, 8 m wysokiego, ufundowanego na pilotach, sięgającego ponad wielką wodę, i osadzonego na nim żelaznego słupa kratowego 6,5 m wysokiego. Ponieważ rzeka Wisłoka jest objęta projektem regulacji, jako rzeka spławna, i w miejscu przekroczenia gazociągu trasa regulacyjna wynosi 35 m, przeto rozpiętość słupów, na których zawieszono gazociąg, ustalono na 46 m od osi do osi filarów. Wobec tej rozpiętości i działania parcia wiatru, zastosowano także stężenie poziomu gazociągu, celem uniemożliwienia wahań gazociągu, spowodowanych parciem wiatru. Kabel na całej swej długości ma cztery rzymskie śruby do naciągania go w razie nadciągnięcia się.



Rys. 4. *Przejście gazociągu przez Wisłokę.*

4. Materjały użyte.

Gazociąg zbudowano z rur stalowych, o średnicy 250/264 mm, wykonanych przez Hutę Batory. Wytrzymałość materjału rur wynosiła 55 ÷ 65 kg/mm², ze względu na większą odporność na korozję, według zapewnień Huty. Jednak, spowodu trudności spawania rur o tej wytrzymałości, drugą partję rur zamówiono o wytrzymałości 45÷55 kg/mm². Tak więc gazociąg do Mościc jest zbudowany z dwu rodzajów rur stalowych o różnej twardości. W trzech miejscach są dawane rury twarde i miękkie naprzemian nieizolowane, by obserwować ich odporność na działanie korozji. Są one umieszczone w trzech rodzajach gleby, a mianowicie: normalnej, piaszczystej i kwaśnej. W roku 1935, na wiosnę, zostaną pierwszy raz odkopane te miejsca, aby przekonać się, czy zaszły jakie zmiany. O wyniku nie omieszkamy podać wiadomości.

Rury były odbierane na miejscu przez Mechaniczną Stację Doświadczalną Politechniki Lwowskiej, przyczem kontrolowano wymiary i próbowano wodą na ciśnienie 75 at. Rury były długości średnio 12,6 mb. Są one spawane na styk z końcami przygotowanemi do tego już w Hucie przez odpowiednie ścięcie.

Mechaniczna Stacja Doświadczalna na podstawie prób i analiz uznała za najlepszy drut do spawania o zawartości 0,1 : 0,25 % C, a więc niezbyt twardy.

Eliminacja spawaczy, która okazała się bardzo celową, oraz piecza na spawaniem samem, jak i przeprowadzenie prób na szczelność i wytrzymałość gazociągu zostały oddane przez »Polmin« Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej. Spawki gazociągu wykonano acetylenem, przyczem na 26 spawaczy 4 spawało acetylenem z butli, dissous, reszta acetylenem z wytwornic. Zasuwy 10″ dla głównego rurociągu oraz 4″ i 2″ dla odnóg, odlane ze stali, były również odbierane przez Mechaniczną Stację Doświadczalną i badane na 50 at.

Do izolacji rur, które w Hucie zostały powleczone zewnętrznie tylko cienką warstwą smoły na gorąco, postanowiono użyć specjalnego izolatora polminowskiego. Po spojeniu, rury dokładnie oczyszczano, powlekano gorącym izolatorem i zaraz owijano papierem wagi 60 g/m², a następnie drugi raz powlekano gorącym izolatorem. Taka izolacja, starannie zrobiona, trzyma się dobrze. Jednak przy następnych robotach postanowiłem również użyć zamiast juty papieru, ale już podziurkowanego. Zrobię to dlatego, że jest większa pewność trwałości, t. j. gdyby nawet robotnik nie wykonał tej roboty starannie, trzymać się będzie dobrze.

5. Organizacja budowy.

Cała trasa została oddana do roboty czterem przedsiębiorcom, podzielono ją więc na cztery odcinki, a mianowicie: na 12, 16, 20 i 28 km. Oprócz kierownika budowy (w osobie piszącego te słowa) i przedstawiciela Mech. Stacji Doświadczalnej było zajętych przy budowie z ramienia »Polminu« pięciu inżynierów-kontrolerów, którzy dopilnowywali powierzonych sobie odcinków. Rury wzdłuż trasy zostały rozwiezione przez »Polmin« w ciągu lipca. Polmin zobowiązał się również dostarczać wszelki potrzebny materjał na miejsce robót, tak, że przedsiębiorca zrobić miał tylko wykop, spawanie, izolację, przygotowanie do próby, ułożenie gazociągu i zasyp. Każdy inżynier kontroler prowadził dziennik budowy ze swego odcinka, oraz osobny dziennik spawek, gdzie każda spawka była zapisana po obejrzeniu i oznaczona numerem bieżącym oraz numerem spawacza. Pierwszy raz w Polsce przy budowie rurociągu gazowego tak skrupulatnie postępowano.

6. Budowa.

Budowę na wszystkich odcinkach rozpoczęto prawie równocześnie około 15/VIII 1933 r. Robotę prowadzono w ten sposób, że spawano ciągi długości do 3 km, ułożone na podkładach drewnianych w miejscu, w którem miał leżeć gazociąg. Następnie wykonywano pod niemi wykop. Przed opuszczeniem do wykopu poddawano taki ciąg pierwszej próbie na szczelność i wytrzymałość. W tym celu przyspawano na obu końcach specjalne końcówki i wtłaczano powietrze z małego, benzynowego, przewoźnego kompresora Ingersoll-Rand, najpierw do 5 at. Pod tem ciśnieniem obmydlano wszystkie spawki, a po przekonaniu się o szczelności, dotłaczano do 30 at kompresorem przewoźnym większym. Dopiero po dodatnim wyniku próby wstępnej i po zaizolowaniu spuszczano tę partję gazociągu do rowu.

Co kilka kilometrów dano kurki probiercze, by można było badać w każdej chwili spadek ciśnienia na gazociągu, lub też łatwiej móc znaleźć chwilowe zatkanie. Gazociąg był już gotów do próby głównej 31/XII 1933 r. Poszczególni przedsiębiorcy byli gotowi w pierwszych dniach grudnia, oprócz jednego, z powodu którego wszystko się opóźniło.

Budowa więc gazociągu 10″, długości 76 011 mb trwała 4 miesiące. Czas to naprawdę krótki, tem bardziej, gdy weźmie się pod uwagę późną porę, w której pracowano, t. j. zmienne i ciężkie warunki atmosferyczne oraz krótkość dnia.

7. Próba główna.

Próbę główną przeprowadzono kompresorem z Mościc, służącym do otrzymywania azotu, ponieważ napełnianie naszemi kompresorami zabrałoby bardzo dużo czasu. Początkowo, gazociąg miał być w ten sposób przygotowany do próby głównej, że spawki miały pozostać niezakryte, dla łatwiejszego znalezienia nieszczelności. Jednak, z powodu opóźnienia ukończenia gazociągu (na jednym końcu), ziemia przeważnie zesypała się na spawki, a potem jeszcze spadł na nią śnieg, tak, że realizacja próby przy otwartych spawkach napotkała na trudności. Ze względu na ogromny koszt odkopywania tych spawek, jak i ew. uszkodzenia izolacji przy tej robocie zaniechano tego, licząc się zgóry z tem, że odnalezienie nieszczelności w tych warunkach będzie trudniejsze i przedłuży okres próby.

Wobec wykonania już pierwszej próby gazociągu na górze, próba główna w ziemi mogła wykazać tylko spawki nadwyrężone przy opuszczaniu gazociągu do rowu, oraz początkowe spawki słabsze, na odcinkach, które mrozy zastały jeszcze niezasypane lub też jeszcze nawet nieopuszczone.

W czasie próby obsługa obchodziła całą trasę i — w wypadku znalezienia większej nieszczelności — natychmiast wyłączała dany odcinek przez zamknięcie najbliższych zasuw. Miejsce nieszczelności wynajdywano przez zamknięcie wszystkich zasuw na gazociągu, po natłoczeniu, i obserwowanie spadku manometru na danym odcinku. Spawki nieszczelne usuwało się albo przez obcięcie brzegów na długości nieszczelnej i zespojenie części wyciętej, albo też przez wycięcie całej spawki i wstawienie krótkiego odcinka rury. O sposobie usunięcia nieszczelności decydował przedstawiciel Mech. Stacji Doświadczalnej.

Na ogólną ilość spawek 5 889, nieszczelnych przy głównej próbie stwierdzono 44, t. j. 0,74 %.

8. Analiza cen.

Przy budowie gazociągu dalekobieżnego można mówić o cenie tylko przeliczonej na metr bieżący, rozliczając wszelkie przejścia na całość. W literaturze naszej znajdujemy kilka takich przeliczeń teoretycznych kosztów budowy. Weźmiemy tu dla

porównania jedno z ostatnich, ogłoszone w r. 1930 w *»Przemyśle Naftowym«* (Nr. 9) przez prof. R. Witkiewicza. Za podstawę jest tam brany koszt mb rury (tabl. I).

Tablica I.

	Obliczenie teoretyczne prof. Witkiewicza	Faktyczne dane otrzymane przy budowie gazociągu Jasło-Mościce
	%	%
Cena rury	100	100
Plany	2,5	i admin. 2,53
Armatura	5,0	1,13
Frachty	8,0	9,68
Rozwożenie rur po trasie	2,0	
Ułożenie rur	0,5	1,25
Spawanie	3,0	5,58
Różne	4,0	3,28
Roboty ziemne	3,1	1,56
Izolacja		2,09
Materjały pomocnicze		6,31
Świadczenia społeczne		0,93
Razem	28,1	34,34

Widzimy więc, że obliczenia teoretyczne, zapewne oparte na praktycznych danych, są zbliżone do faktycznych, różnica bowiem 6% wynikła zapewne z powodu nierównomiernej zniżki cen robocizny w porównaniu z ceną rur, której użyto za podstawę.

Oprócz zanalizowanej w ten sposób ceny budowy gazociągu, interesujące są wyniki zużycia materjałów (tabl. II).

Tablica II.

Firma	Zużyto na 1 spawkę			Średnio na 1 mb			Zużyto na 1 mb izolacji	
	drutu kg	karbidu kg	tlenu kg	drutu kg	karbidu kg	tlenu kg	izolatora kg	papieru kg
A.	0,70	3,96	0,79	0,054	0,30	0,06	2,53	0,069
B.	0,62	3,87	0,76	0,048	0,297	0,058	1,91	0,066
C.	0,65	4,42	1,00	0,050	0,34	0,076	1,85	0,062
D.	0,67	—	—	—	—	—	2,39	0,065
średnio	0,70	4,10	0,85	0,05	0,30	0,06	2,18	0,07

Brak danych przy spawaniu u jednej firmy jest spowodowany tem, że spawała ona częściowo gazem dissous w butlach.

9. Eksploatacja gazociągu.

Na gazociągu, który już od roku prawie jest czynny, mieliśmy jedno pęknięcie spawki, którego przyczyny narazie nie udało się stwierdzić.

Początkowo przetłaczano gazu ok. 40 m³/min, potem 50 m³/min, a obecnie ok. 80 m³/min. Ciśnienia faktyczne, potrzebne do przetłoczenia tych ilości gazu, stosunkowo mało różnią się od ciśnień obliczonych wzorem Weymuth-Towl'a (tabl. III).

Tablica III.

Q m³/min	Ciśnienie początkowe absolutne at	Ciśnienie końcowe absolutne at		Różnica
		obliczone	faktyczne	
40	6,0	5,46	4,90	0,56
50	6,4	5,60	5,05	0,55
80	7,9	6,12	5,50	0,62

Jak widzimy, są małe różnice spowodowane krzywiznami i kolanami gazociągu, których nie dało się uniknąć, szczególnie przy przejściach szos i mostów.

Wydatek minutowy tego gazociągu wynosi:

Ciśnienie początkowe abs. at	Ciśnienie końcowe abs. at	Q m³/min
7,03	3	100
11,0	3	166
16,0	3	247
21,0	3	327
31,0	3	485

Jak na początku wspomniałem, jest to pierwszy etap gazociągu wgłąb kraju na północ. W najbliższym czasie gazociąg zostanie przedłużony od Tarnowa w kierunku na Radom.

Inż. WACŁAW POPIELSKI

Zarys gospodarki wodomierzowej Wodociągu Krakowskiego w ostatnich trzech latach.

Wodociąg Krakowski rozpoczął zgłaszanie wodomierzy do legalizacji z końcem grudnia 1931 r. Ilość wodomierzy zalegalizowanych do dnia 1/X 1934 r. wynosi:

w roku 1931	9
„ „ 1932	1 467
„ „ 1933	2 052
„ „ 1934 (do 1/X)	2 028
	5 556

Ponadto zalegalizowano w tym okresie czasu 112 wodomierzy, będących własnością obcą (P. K. P., Państwowy Zarząd Zdrojowy w Krynicy, Lwowski Urząd Miar).

Wodomierze powyższe zalegalizowano w 453 dniach, a zatem średnio około 12 wodomierzy dziennie. W ostatnich miesiącach, naskutek nabycia znacznej wprawy personalu zatrudnionego przy legalizacji, ilość wodomierzy zalegalizowanych dziennie waha się od 18—25 sztuk. Niepoślednią rolę odegrało również zaprowadzenie systemu premjowego, przytem premję wypłaca się za zalegalizowanie większej ilości wodomierzy, niż przewiduje to przyjęta norma miesięczna. Charakteryzuje to następujące porównanie: przed wprowadzeniem premji 5-ciu ludzi miesięcznie naprawiało i regulowało 170 ÷ 180 wodomierzy, obecnie z premją ta sama ilość pracowników daje miesięcznie ~ 350 sztuk. Miesięczny wydatek na premję wynosi ~ 120 zł.

Od czerwca 1932 r. instaluje się w sieci wodociągowej wyłącznie wodomierze zalegalizowane. Ważność cechy legalizacyjnej w myśl przepisów G. U. M. wynosi 5 lat; w warunkach krakowskich okres ten redukuje się do czasu znacznie krótszego i wynosi około $2\frac{1}{2}$ lat. Wynika to z następującego zestawienia: miesięcznie wymienia się około 200 wodomierzy; w chwili obecnej pracuje w sieci 5 826 wodomierzy.

Iloraz $\frac{5\,826}{2\,400}$ daje okres $2\frac{1}{2}$ lat.

Tak krótki okres pracy wodomierza spowodowany jest przedewszystkiem jakością wody, która w Krakowie jest wybitnie kwaśna i atakuje — poza wodomierzami — w bardzo szkodliwy sposób przewody, powodując ich szybkie rdzewienie. Niejednokrotnie porwane płatki rdzy, po przeciśnięciu się przez sitko wodomierza, powodują unieruchomienie mechanizmu.

Zjawisko nadkwasowości spowodowało konieczność wymiany pierścieni uszczelniających cynkowych na mosiężne, w dostarczonych w zeszłym roku wodomierzach firmy »Polski Wodomierz«. W kilka zaledwie miesięcy po zainstalowaniu tych wodomierzy, wspomniane pierścienie zostały całkowicie niemal rozpuszczone, a powstały stąd biały osad węglanu cynku pokrył warstwą 1÷2 mm mechanizm wodomierza, powodując jego unieruchomienie. Firma »Polski Wodomierz« z całą gotowością dostarczyła mosiężne pierścienie uszczelniające, odpowiedniejsze dla naszych warunków, tak, że obecnie wyżej przytoczone zjawisko nie zachodzi.

Przy sposobności chcielibyśmy zaznaczyć, że jest obecnie w opracowaniu projekt urządzenia do odkwaszania całkowitej ilości wody, produkowanej przez Wodociąg Krakowski.

O ile zamiar ten zostanie w przyszłym roku zrealizowany, wówczas Wodociąg Krakowski będzie jednym z pierwszych na ziemiach polskich zakładem, stosującym podobne urządzenia. Drugim ujemnym czynnikiem [1]), wpływającym na prędkie niszczenie wodomierza, jest nieodpowiedni częstokroć stan studzienek wodomierzowych. Mająca w najbliższym czasie obowiązywać ustawa o zaopatrywaniu w wodę, powinna tę sprawę pomyślnie uregulować. W razie nieodpowiedniego stanu studzienki i złej częstokroć woli właściciela realności, zastosowanie wyżej wspomnianej ustawy pozwoli na doprowadzenie studzienki do należytego stanu w drodze przymusu.

Z prac, związanych z gospodarką wodomierzową w Krakowie, wysuwa się obecnie na pierwszy plan sprawa zainstalowania 2 wodomierzy Venturi'ego w Zakładzie pomp w Bielanach (z automatycznem rejestrowaniem wody). Omawiane wodomierze, po zaprojektowaniu przez p. inż. Troskolańskiego, są obecnie wykonywane przez firmę »Polski Wodomierz« w Poznaniu. Po umieszczeniu dwóch wodomierzy Venturi'ego w Bielanach, co jest kwestją kilku miesięcy, ciekawą będzie rzeczą porównanie ilości wody wyprodukowanej »u źródła«, z ilością wody wskazanej przez wodomierze użytkowe. Porównanie to będzie dopiero miarą istotnego marnotrawstwa wody. Dziś już jednak można stwierdzić, że stan wodomierzy poprawia się, a to naskutek porównania kwartalnych przepływów wody w okresie poprzednim i obecnym, które wzrastają mimo spadku ilości pompowanej wody.

W ciągu ubiegłych trzech lat przeprowadzono ponadto na żądanie konsumentów kilkanaście ekspertyz wodomierzy pracujących w sieci. We wszystkich wypadkach stwierdzono bezpodstawność reklamacyj, przez fakt istnienia błędów wskazań ujemnych, a zatem przynoszących stratę Zakładowi Wodociągowemu. Potwierdza to tylko rzecz oddawna znaną, że w większości wypadków wodomierz z biegiem rozregulowuje się, przyczem krzywa błędów przesuwa się w strefę błędów ujemnych.

---

[1]) Wspomnianym również w artykule p. inż. Wojnarowicza (»Gaz i Woda« Nr 4/1934).

Znaczy to, że wodomierz wskazuje mniej wody, niż w rzeczywistości przezeń przepływa, a więc naraża wodociąg na straty.

Ogólna ilość wodomierzy, będących własnością Wodociągu m. Krakowa, wynosi 7 585; różnica 7 585—5 826 = 1 759 sztuk, wycofana z sieci, znajduje się w magazynie, częściowo zaś w ilości ok. 300 sztuk ulegnie skasowaniu z powodu naturalnego zużycia.

Po całkowitem uruchomieniu nowej pracowni naprawy i legalizacji, co miało miejsce 23/X 1934 r., i uzupełnieniu personalu zajmującego się naprawą i regulacją, ilość ta w ciągu kilku miesięcy spadnie do zera. Przyczyni się to do stworzenia większego zapasu zalegalizowanych wodomierzy, podczas gdy obecnie wszystkie wodomierze zalegalizowane idą natychmiast do sieci. Na tem miejscu wypada nadmienić, że w nowej pracowni można będzie sprawdzić 400 wodomierzy miesięcznie. Na podstawie powyższego wynika więc, że termin 1 stycznia 1935 r., ustalony przez G. U. M. na zalegalizowanie wszystkich wodomierzy, zostanie tylko nieznacznie przekroczony.

Mniej pomyślnie przedstawia się natomiast sprawa wymiany wodomierzy na nowe; przeważna część wodomierzy w ilości 6 399 sztuk należy do przestarzałego systemu Schinzla i wzorowanego na nim typu »Wodomierza Krakowskiego«, wyrabianego do 1931 roku w warsztatach Wodociągu Krakowskiego.

Dla wody krakowskiej, o podanych powyżej własnościach, o wiele więcej nadają się wodomierze jednostrumieniowe; wodomierze Schinzla są wielostrumieniowe i w dodatku niekorzystnie pod względem hydraulicznym ukształtowane. Pozatem sposób regulacji wodomierzy Schinzla, polegający na zalewaniu względnie usuwaniu asfaltu w szczelinach regulacyjnych, jest raczej rzeczą przypadku i nie może być ilościowo określony.

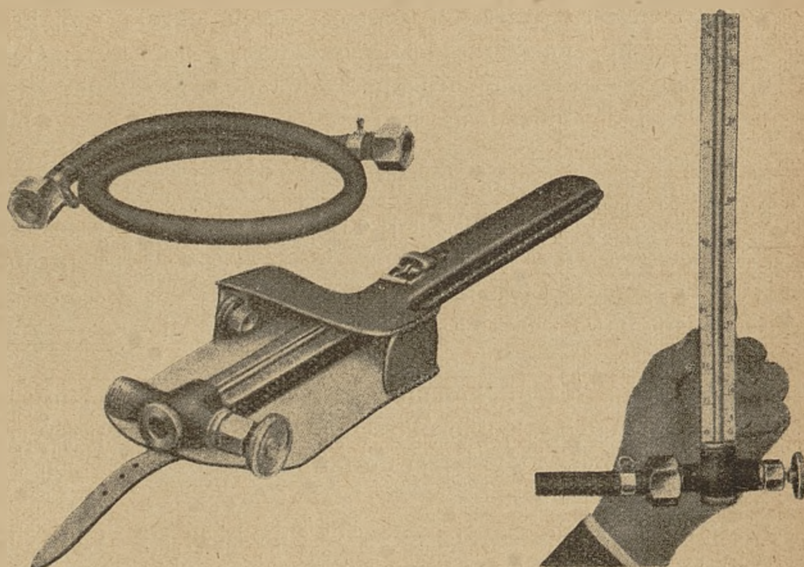
W ciągu ostatnich 2-ch lat zakupiono 555 wodomierzy w »Polskiej Fabryce Wodomierzy i Gazomierzy« w Toruniu i 625 w »Polskim Wodomierzu« w Poznaniu.

W najbliższym czasie wprowadzamy tytułem próby do badania czułości względnie rozruchu przyrząd przedstawiony na załączonym rysunku, t. zw. »Anlaufprüfer« w wykonaniu firmy niemieckiej Bopp & Reuter. Firmy polskie nie wyrabiają narazie ani tych przyrządów, ani też wodomierzy kontrolnych, rejestrujących graficznie zmienność natężeń przepływu w czasie.

W artykule p. inż. Troskolańskiego, umieszczonym w nrze 8—9 »Gaz i Woda« 1934, jest wspomniany przyrząd opisany. Wygląd przyrządu ilustruje rys. 1.

O ile doświadczenia nasze potwierdzą dane zawarte w literaturze reklamowej tego przyrządu, gospodarka wodomierzowa będzie mogła być bardziej racjonalnie prowadzona, gdyż będzie można nie wyjmując wodomierza z sieci stwierdzić, czy działanie wodomierza nie przynosi szkody wodociągowi. Mimochodem nadmienimy, że konstrukcja tego przyrządu oparta jest na zasadzie manometru nastawnego, przyczem pomiędzy dolną granicą dokładności wodomierza a czułością zachodzi w przybliżeniu zależność $Q_a \cong 2 Q_c$. Pomiar tym przyrządem będzie mógł przeprowadzać personal zajęty odczytywaniem wodomierzy.

Przed niedawnym czasem zainicjowano statystykę przeciążenia wodomierzy, przyczem pokazało się, że około 5 % wodomierzy w sieci jest zbyt silnie przeciążonych, co naturalnie przyśpiesza proces zużywania się mechanizmu. Jako normę obciążenia przyjęto wytyczne G. U. M. (dopuszczalne obciążenie miesięczne $Q_{mies} = 30 \times Q_{nom}$). W miarę posiadania większych wodomierzy przeprowadza się wymianę wodomierzy przeciążonych.



Rys. 1. *Przyrząd do badania czułości względnie rozruchu wodomierzy (F-my Bopp & Reuter)*

Na zakończenie podajemy, że wydatki na utrzymanie wodomierzy wyniosły w roku 1933 kwotę 167 000 zł, co stanowi około 5% wydatków całkowitych wodociągu.

Inż. C. A. HOOGTERP (Haga)

Obecny stan techniki oczyszczania ścieków.

(Referat wygłoszony na XVI Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz I Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Słowiańskich w Łodzi w r. 1934).

(Przełożył z niemieckiego I. Piotrowski).

Wstęp. Na postęp w dziedzinie techniki oczyszczania ścieków domowych i przemysłowych w ostatniem stuleciu wybitny wpływ wywarł rozwój techniki oczyszczania rudy i przemysłu chemicznego w ciągu ostatnich dwudziestu lat, jak również zastosowanie do oczyszczania ścieków aparatów, które dotychczas stosowane były w wymienionych przemysłach.

Fachowcy z dziedziny oczyszczania ścieków wyrażają zgodną opinję, że metody ciągłe (nieprzerwane) oczyszczania ścieków przy zastosowaniu odpowiednich maszyn na różnych stopniach oczyszczania przedstawiają wielkie korzyści techniczne, gospodarcze i estetyczne w porównaniu do dawnych metod okresowego oczyszczania, zależnego od roboty ręcznej.

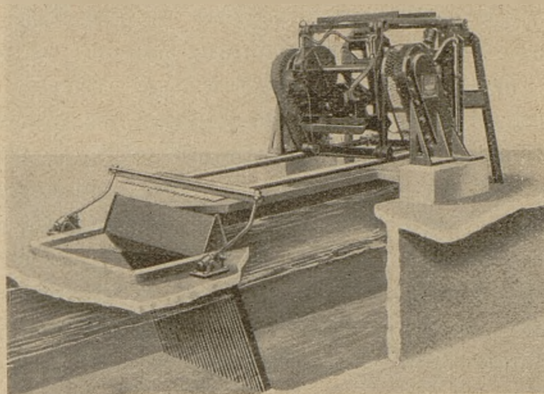
Technikę oczyszczania ścieków można podzielić na następujące części lub stopnie:

1) Zatrzymanie grubszych zanieczyszczeń, określane jako »mechaniczne oczyszczanie«.
2) Dalsze oczyszczanie i utlenianie zapomocą procesów biochemicznych czyli t. zw. »uzupełniające oczyszczanie«.
3) Przeróbka zatrzymanego mułu.
4) Zużytkowanie ubocznych produktów.

Zatrzymywanie grubszych zanieczyszczeń. Zatrzymywanie grubszych zanieczyszczeń odbywa się najpierw zapomocą rzadkich krat, następnie — piaskowników, wreszcie — osadników. Taki sposób zapewnia najbardziej ekonomiczne usuwanie zanieczyszczeń, odciąża odbiornik ścieków pod względem biologicznym i zmniejsza do minimum koszta dalszego oczyszczania.

Usuwanie widocznych zawiesin zapomocą sit bez dalszego oczyszczania dopuszczalne jest tylko w tych wypadkach, gdy takie oczyszczanie może być uznane za wystarczające.

Na rysunku 1 przedstawione są kraty Dorrco z automatycznem oczyszczaniem zapomocą specjalnego grzebienia, który zgarnia stale osady z krat do koryta.



Rys. 1. *Kraty Dorrco z automatycznem oczyszczaniem.*

Kraty rzadkie stosowane są do zatrzymywania zawartych w ściekach większych zanieczyszczeń, które mogą wywołać zatkanie przewodów lub pomp.

Prześwity pomiędzy prętami krat wahają się w granicach od 10 do 75 mm. Poprzednio oczyszczano kraty ręcznie, obecnie przeważnie stosowane są kraty z mechanicznem oczyszczaniem. W współczesnych urządzeniach mechanizmy do oczyszczania pracują automatycznie albo w pewnych określonych odstępach czasu, albo wtedy, gdy różnica poziomów zwierciadła ścieków przed i za kratami dosięgnie pewnej wysokości.

Gęste sita stosuje się obecnie prawie wyłącznie w oczyszczalniach nadmorskich.

Należy odróżniać następujące rodzaje sit: sita cylindryczne obrotowe, sita tarczowe i sita taśmowe z otworami od 1,5 do 6 mm. Sita oczyszczane są bądź samoczynnie przez ścieki, bądź zapomocą szczotek, bądź też zapomocą strumienia wody. Z zawartych w ściekach zawiesin może być zatrzymane 10% do 15%.

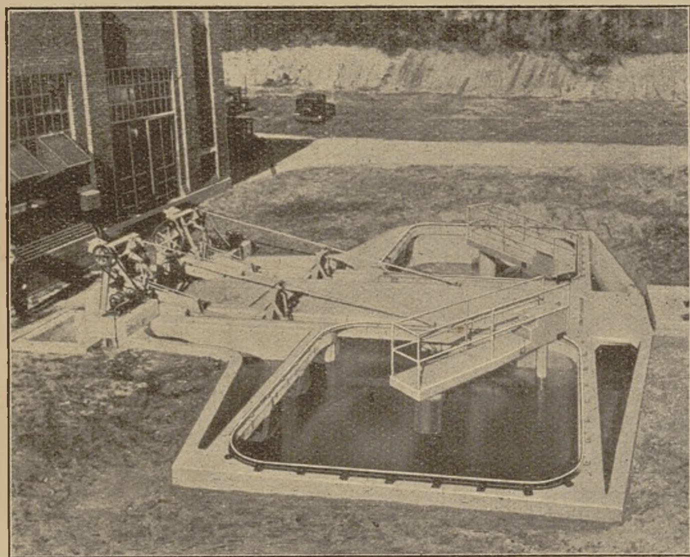
Osady z krat spalane są przeważnie w specjalnych piecach. W ostatnich czasach robione są próby mielenia osadów zatrzymanych przez kraty i następnie kierowania ich do osadników, albo poddawania fermentacji w komorach fermentacyjnych.

Piasek wydziela się ze ścieków wtedy, gdy prędkość ich zmniejsza się w przybliżeniu do 30 cm na sekundę, co wywołuje osiadanie piasku. Ponie-

waż osadzony piasek zanieczyszczony jest zwykle silnie przez podlegające gniciu materje organiczne, to w celu otrzymania czystego piasku zastosowane zostały separatory, znane przy oczyszczaniu rudy, i sortowniki, które usuwają piasek bez przerwy i z zawartością mniejszą niż 5% podlegających gniciu materyj organicznych.

Usuwanie piasku jest konieczne ze względu na możliwość zatykania przewodów i obciążenie komór fermentacyjnych zbędnym mineralnym materjałem.

Rys. 2 przedstawia podwójny piaskownik z automatycznem stałem usuwaniem i płókaniem osadzonego piasku.



Rys. 2. *Podwójny piaskownik z automatycznem usuwaniem i płókaniem piasku.*

Wydzielanie możliwych do osadzenia części, zawartych w ściekach, odbywa się w osadnikach wstępnych. Czas przebywania ścieków w osadnikach waha się przeważnie od 1 do 3 godzin. Osadniki budowane są bądź kształtu kwadratowego, bądź okrągłe, bądź wreszcie podłużne. Muł usuwa się przy pomocy odpowiednich maszyn bądź stale podczas działania osadnika, bądź w pewnych odstępach czasu.

Korzyści mechanicznego usuwania mułu polegają na tem, że zaraz po opadnięciu na dno zostaje on skierowany w stanie zagęszczonym do dołów fermentacyjnych lub w inne miejsce, zanim wystąpi kwaśna fermentacja, wobec czego ścieki w osadniku pozostają w stanie świeżym. Osadniki zaopatruje się zwykle w automatyczne zgarniacze płynnego mułu.

Jeden z nowszych typów oczyszczalni okrągłej systemu Dorr przedstawiony jest na rys. 3.

Napowietrzanie ścieków. W osadnikach wstępnych zatrzymuje się około 60% ogólnej ilości zawartych w ściekach zawiesin. W wielu wypadkach przez samo osadzanie nie można osiągnąć dostatecznego stopnia oczyszczenia ścieków, a niezbędne jest dalsze oczyszczanie ich. Zapomocą t. zw. uzupełniającego oczyszczania można usunąć ze ścieków dalszą część zawiesin, które nie mogą osiąść, a same ścieki, dzięki doprowadzeniu tlenu, utrzymują się w stanie trwałym nie zagniłym.

Najbardziej znane sposoby polegają na oczyszczaniu ścieków na złożach zraszanych i zapomocą mułu czynnego.

Złoża zraszane. Złoża zraszane są to złoża biologiczne o wysokości 2 do 3 m, wykonane z odpornych na wpływy atmosferyczne materjałów (okruchów) o wielkości ziarn 15 do 80 mm. Na okruchach tworzy się śluzowata organiczna błonka, z którą stykają się doprowadzane na złoża ścieki i która powoduje oczyszczanie ich dzięki procesom adsorbcji. Rozwijająca się pod wpływem dostępu powietrza działalność drobnoustrojów zapobiega wyczerpaniu błonki. Zapomocą tlenu, doprowadzanego drogą naturalną, utrzymuje się ścieki w stanie nie zagniłym.



Rys. 3. *Oczyszczalnia okrągła systemu Dorr.*

Ścieki rozprowadzane są równomiernie po powierzchni złoża zapomocą odpowiednich urządzeń (maszyn). W poszczególnych wypadkach ścieki mogą być spuszczane bez dalszej przeróbki do odbiornika, przeważnie jednak skierowuje się je do uzupełniających oczyszczalni.

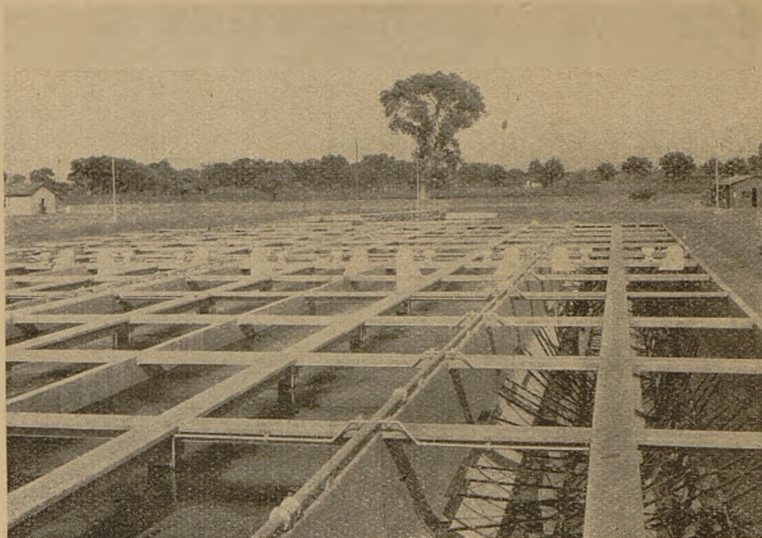
Muł czynny. Ten sposób może być uważany za sztucznie wzmocnione samooczyszczanie. Oczyszczanie powodują drobnoustroje, zgromadzone w wielkiej ilości na małej przestrzeni w komorach napowietrzanych. Zachodzi tu podobne zjawisko oczyszczania, jak na złożach zraszanych, z tą jedynie różnicą, że przy stosowaniu mułu czynnego biologiczne środowisko wprowadza się do ścieków, podczas gdy przy złożach zraszanych ścieki wprowadza się do środowiska biologicznego. W komorach napowietrzanych do ścieków doprowadza się sztucznie powietrze. W komorach przedmuchiwanych powietrzem sprężonem, w których ścieki przebywają około 6 godzin, powietrze wdmuchiwane jest przez płyty porowate, ułożone na dnie. Część, około 20 % do 50 % całej zawartości ścieków, osiągniętego w osadniku wtórnym mułu odprowadza się jako muł powrotny do komór napowietrzanych w celu zaszczepienia ścieków i skrócenia w ten sposób okresu napowietrzania ich. Nadmiar mułu w większości wypadków razem z mułem osadników wstępnych odbywa fermentację w komorach fermentacyjnych. Ponieważ w stosowanych dotąd komorach napowietrzanych potrzeba było około 4 do 8 m^3 powietrza na 1 m^3 ścieków, próbowano w ostatnich czasach zredukować zużycie powietrza wzgl. energji. Na podstawie teorji, że całkowite utlenianie odbywa się na powierzchni i że 95% doprowadzanego powietrza sprężonego zużywa się na ruch wody i zaledwie 5% na utlenianie, powstało mnóstwo aparatów do mechanicznego powierzchniowego napowietrzania. Wadą takiego napowietrzania jest to, że zachodzi potrzeba znacznie dłuższego, przeważnie 15-to godzinnego napowietrzania.

Urządzenie z komorami do napowietrzania systemu Dorrco przedstawione jest na rys. 4.

Dobry wynik daje zastosowanie kombinacji doprowadzania sprężonego powietrza i mechanicznego mieszania. Według sposobu, po raz pierwszy zastosowanego w pewnej oczyszczalni Związku Ruhry w Essen, budowane są w komorach napowietrzanych poziome mieszadła. Kierunek ruchu ich jest przeciwny niż kierunek unoszących się pęcherzyków powietrza. Mieszadło porusza zarazem ścieki, przyczem zużywa się znacznie mniej powietrza, a tworzą się lepsze kłaczki.

Fermentacja mułu. Prawie we wszystkich współczesnych oczyszczalniach świeży muł poddawany jest fermentacji, dzięki której organiczne części składowe przetwarzają się częściowo w gazy, zawartość wody w mule zmniejsza się i muł traci zapach.

Świeży muł z wstępnych osadników posiada zwykle wskaźnik pH = 6,5. Gdy rozpoczyna się fermentacja mułu, wytwarza się najpierw wodór,



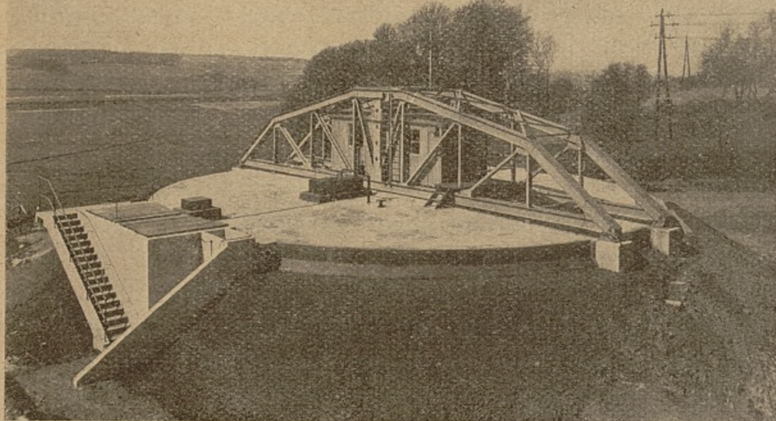
Rys. 4. *Komory do napowietrzania systemu Dorrco.*

dwutlenek węgla i cuchnące gazy, a wskaźnik pH spada do 5. Jest to pierwsza kwaśna fermentacja. Potem następuje fermentacja zasadowa, przyczem tworzy się dwutlenek węgla, azot, a przedewszystkiem gazy metanowe i wskaźnik pH wzrasta do 7.

Kwaśna fermentacja w technice oczyszczania ścieków jest bardzo niepożądana, ponieważ odbywa się bardzo powoli i nie pozbawia mułu zapachu. W dobrze działających komorach fermentacyjnych powinna się odbywać tylko zasadowa fermentacja.

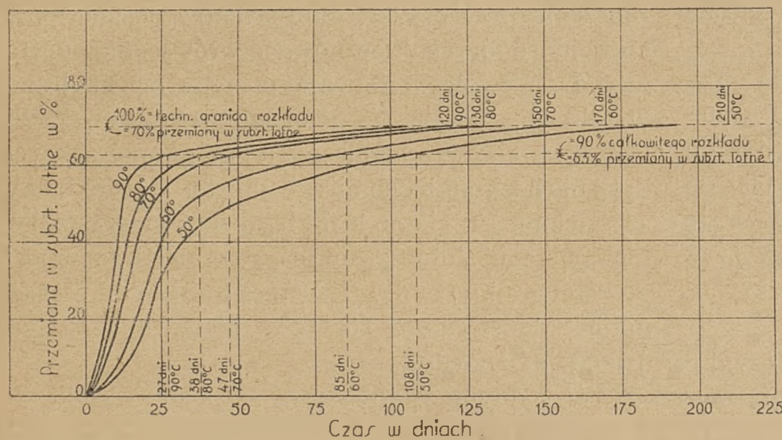
Komora fermentacyjna przedstawiona jest na rys. 5.

Procesy fermentacji zależą przedewszystkiem od temperatury i zawartości w komorze świeżego mułu, a następnie od należytego wymieszania mułu, wskaźnika pH i zawartości wody w mule.



Rys. 5. *Komora fermentacyjna.*

Wpływ czasu i temperatury na przebieg fermentacji przedstawiony jest na wykresie (rys. 6).



Rys. 6. *Wykres przemiany mułu w substancje lotne zależnie od temperatury i czasu fermentacji.*

W dobrze działających komorach fermentacyjnych temperatura powinna utrzymywać się w granicach od 25° do 30°. Do zaszczepienia świeżego mułu należy doprowadzać dostatecznie dojrzały muł, a zawartość komory w celu przyśpieszenia procesów dojrzewania należy stale albo w pewnych odstępach czasu przemieszać.

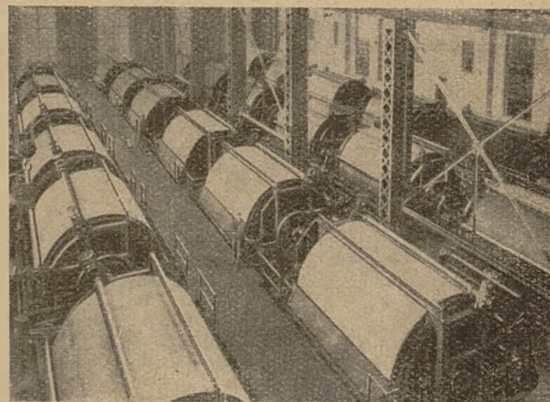
W związku z fermentacją ilość mułu zmniejsza się prawie o 75%, a zawartość części stałych przez zamianę na gazy lub na związki rozpuszczalne zdolnych do rozkładu organicznych materyj zmniejsza się prawie o 50%.

Niedawno zostało ustalone, że muł rozkłada się prędzej przy temperaturze pomiędzy 37° a 55°. Ten rodzaj fermentacji nazywa się fermentacją termofilną. W praktyce przy tej metodzie powstają trudności, a zwłaszcza trudno jest utrzymać stale wyższe temperatury, muł trudniej schnie i nie pozbywa się zapachu, a odpływająca z komory fermentacyjnej woda zawiera większe ilości zawiesin. Obecnie panuje przekonanie, że wady termofilnej fermentacji przewyższają korzyści.

Usuwanie mułu. Jednem z najprzykrzejszych zagadnień w dziedzinie oczyszczania ścieków jest usuwanie przefermentowanego mułu. Zwykle muł jest suszony na specjalnych suszarniach (odniedawna zaczęto budować suszarnie przykryte), aż zawartość wody w mule spadnie do 50%, a następnie przeznaczany jest do celów rolniczych jako nawóz.

Przy tym sposobie powstają nieraz trudności, dlatego więc odniedawna stosowane są również filtry próżniowe do dalszego osuszania mułu. Muł, odsączony na filtrach próżniowych, suszy się następnie i spala się. Stosowanie tego sposobu w warunkach amerykańskich można uzasadnić względami gospodarczemi, w Europie wszakże nie należy przewidywać wprowadzenia tych metod w najbliższej przyszłości za wyjątkiem specjalnych wypadków.

Na rys. 7 przedstawiony jest filtr Oliver.



Rys. 7. *Filtr do mułu Oliver.*

Ekonomja filtracji mułu zależy od jego własności, a wobec tego, że obecne w mule koloidy zatykają środowisko filtrujące, zależy również od odpowiedniej przeróbki i koagulacji zapomocą środków chemicznych. Chemiczna przeróbka zwiększa cząstki mułu, a tem samem zmniejsza niebezpieczeństwo zatykania filtra. Bardzo często stosuje się do tego celu chlorek żelaza. Tam, gdzie świeży muł niezwłocznie filtruje się, dodaje się także wapno.

Chociaż osiągane w praktyce wyniki filtracji mieszaniny mułu świeżego z wstępnych osadników z nadmiarem mułu czynnego są naogół dobre, to jednakże zaleca się niekiedy poddawanie mułu przed filtracją fermentacji jako bardziej ekonomiczne.

Doświadczenia wykazały, że muł z pierwotną zawartością wody 70% do 80%, odsączony zapomocą filtra, musi być wysuszony do zawartości wody prawie 10%, aby mógł być spalony bez dodania palnych materjałów. Przy odpowiednio urządzonej spalarni ciepło pieca może być częściowo wyzyskane do suszenia mułu, całe zaś urządzenie może być prowadzone bez dodatkowego ogrzewania.

Otrzymywanie gazu. Gazy, otrzymywane przy fermentacji mułu, składają się z 60% do 80% metanu, 15% do 25% dwutlenku węgla i 5% do 10% azotu. Wartość cieplna ich wynosi 6 000 do 7 000 kaloryj z jednego m^3 gazu. Gazów używa się do ogrzewania komór fermentacyjnych i wytwarzania energji, albo też w poszczególnych wypadkach sprzedaje się je.

Zastosowanie mułu do nawożenia. Muł czynny posiada znacznie wyższą zawartość azotu, niż muł przefermentowany. W Ameryce istnieje kilka wielkich zakładów, w których z tego mułu wytwarza się nawóz w stanie sproszkowanym. Przefermentowany muł stosuje się również do tego celu w ograniczonym jednak zakresie, gdyż tylko w pobliżu oczyszczalni. Wartość środków nawozowych zależy od zawartości humusu. Przefermentowany muł posiada wszystkie własności dobrej ziemi ogrodowej, a jako środek nawozowy przewyższa świeży muł.

Zastosowanie oczyszczonych ścieków. Ponieważ odpływ z biologicznej oczyszczalni zawiera znaczne ilości azotu, nadaje się on specjalnie do celów irygacyjnych. W pewnej miejscowości Stanów Zjednoczonych Ameryki, która nie jest zaopatrzona w wodę do picia, odpływ z takiego urządzenia używany jest do celów gospodarczych za wyjątkiem picia, gotowania i kąpieli. W Los Angeles istnieje zamiar używania ścieków oczyszczonych po chlorowaniu jako wody użytkowej.

Chemiczna przeróbka ścieków. Chemiczne strącanie osadów jest jednym z najstarszych sposobów sztucznego oczyszczania ścieków i było dawniej bardzo rozpowszechnione. W latach 1880 ÷ 1890 dosięgło ono najwyższego punktu rozwoju. Jako środki strącające stosowano wapno i sole glinu lub żelaza. Ponieważ jednak odpływ niezawsze był zadowalający, a głównie z powodu wysokich kosztów środków chemicznych i wielkich ilości powstającego mułu, sposób ten został zastąpiony przez metody biologiczne. W ostatnich wszakże trzech latach usiłowano wprowadzić spowrotem metody chemicznego strącania osadów, a przedewszystkiem ze względu na dodatnie wyniki współczesnej przeróbki mułu i metod tworzenia kłaczków. Jest sporo sprawozdań o zadowalających wynikach tych metod. Ze stosowanych środków chemicznych wymienić należy chlor, wapno, sole żelaza, stosowąne oddzielnie lub w połączeniu. Wielkie znaczenie przy oczyszczaniu ścieków posiada powstawanie dobrych kłaczków, nawrót jednak do tej metody wywołały głównie postępy mechanicznej koagulacji, ponieważ przez to znacznie spadły koszta środków chemicznych. W współczesnych zakładach środki chemiczne miesza się dokładnie ze ściekami w ciągu krótkiego okresu czasu. Potem następuje dłuższy okres koagulacji zapomocą powolnego mieszania. Niejednokrotnie muł z osadników doprowadza się spowrotem, aby współdziałał jako koagulant.

W jednym z nowszych sposobów ścieki po odstaniu przepuszcza się przez specjalne filtry magnetytowe, które są umieszczone poniżej zwierciadła wody na obwodzie osadnika. W pewnym innym sposobie odpływ przechodzi przez zeolitowe filtry w celu zatrzymania, a następnie osiągnięcia spowrotem azotu. W tym sposobie muł spala się i z popiołu wydobywa się żelazo. Przez działanie kwasu siarkowego otrzymuje się siarczan żelaza, który stosowany jest spowrotem do koagulacji. Większa część sposobów korzysta z filtrów próżniowych i spalarni.

Co się tyczy kosztów, to mało jest pewnych danych. Można wszakże przyjąć, że są one równe albo cokolwiek wyższe niż w razie stosowania mułu czynnego. Wogóle istnieje pogląd, że chemiczne metody mają przyszłość przedewszystkiem

tam, gdzie wymagany jest pewien stopień oczyszczania ścieków, który odpowiada pośrednim wynikom pomiędzy wstępnem oczyszczaniem a pełnem biologicznem.

Rozwój oczyszczania ścieków w Europie. Bezwątpienia Anglja jest tym krajem w Europie, w którym oczyszczanie ścieków przeprowadzone jest w najszerszych granicach. Tam ani jedno większe miasto nie spuszcza ścieków bez oczyszczania. Nietylko przestrzegane są obowiązujące przepisy, ale miasta uważają za rzecz oczywistą i swój moralny obowiązek nie obciążać niżej położonych miast swemi odpadkami.

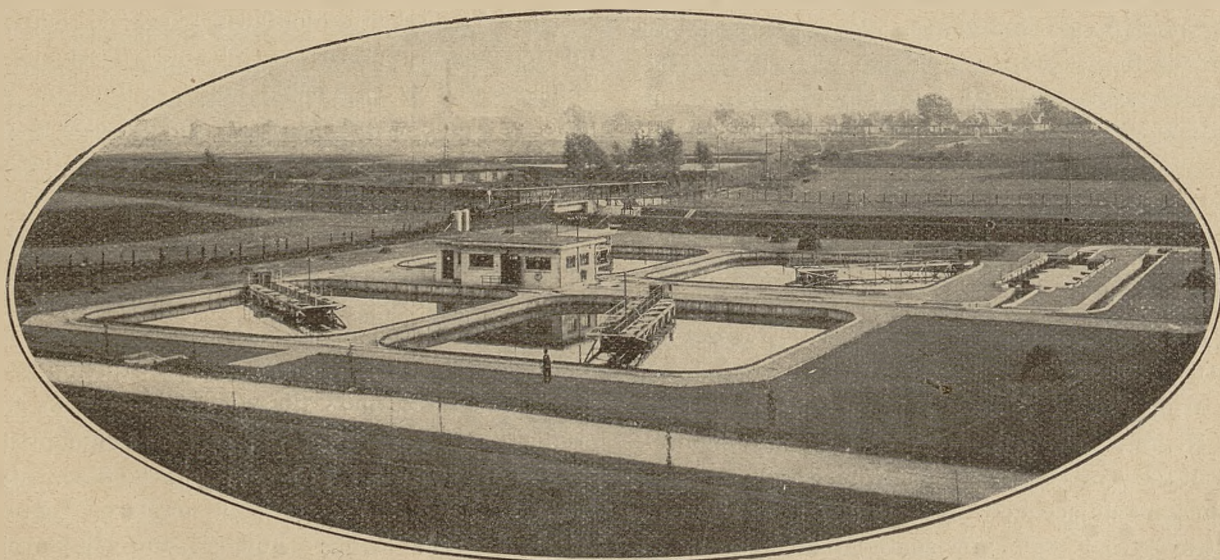
W Niemczech również dokonano wiele w tej dziedzinie. W obecnym czasie oczyszcza mechanicznie ścieki 640 miast z ogólną ludnością 26 000 000 mieszkańców. Wszakże liczba biologicznych oczyszczalni jest ograniczona.

Inne kraje Europy wykazują również tendencję rozwiązania sprawy oczyszczania ścieków. Miasto Paryż ma wkrótce budować nowy zakład do oczyszczania wszystkich ścieków. W intencji najbardziej ekonomicznego rozwiązania tego zagadnienia wybudowane są różne większe stacje doświadczalne, bądź znajdują się w budowie.

W Madrycie i Trieście budowane są wielkie oczyszczalnie: wszystkie ścieki będą tam oczyszczane zapomocą mułu czynnego. W Hadze w Holandji znajduje się w budowie urządzenie z gęstemi sitami, a w Oslo w Norwegji — osadniki. Władze Warszawy, Pragi, Bukaresztu, Sztokholmu, Barcelony i Walencji studjują obecnie zagadnienia ściekowe.

Stopniowa rozbudowa oczyszczalni. Często się zdarza, że miejscy inżynierowie, w których kompetencji znajdują się sprawy oczyszczania ścieków, po przestudjowaniu literatury dochodzą do wniosku, że dotąd nie zostało wyjaśnione przez fachowców, jaki system oczyszczania należy uważać za najlepszy. Wielokrotnie przerażają zainteresowanych koszty biologicznych oczyszczalni, które przedstawione są przesadnie wysoko w literaturze specjalnej. Skutek tego jest taki, że sprawę oczyszczania odsuwa się na czas nieokreślony, motywując tem, że należy oczekiwać, aż zagadnienie najlepszego sposobu zostanie ostatecznie rozwiązane w świecie fachowym.

Należy tu zaznaczyć, że w każdym wypadku istnieją odrębne warunki i że pewien określony biologiczny lub chemiczny sposób, który w jednem miejscu może być odpowiedni, w innem miejscu może być nieużyteczny lub nieekonomiczny. Trzeba pamiętać również o tem, że właśnie oczyszczalnie nadają się do stopniowej rozbudowy. Przypuśćmy, że gmina rozporządza tylko bardzo małemi środkami. W takim razie można zastosować na początek tylko sita, jako dalszy stopień oczyszczania piaskownik i osadnik z krótkim okresem przebywania ścieków, później zaś większą liczbę osadników do zupełnego odmulenia ścieków, ewentualnie komory fermentacyjne, a wreszcie, jeżeli zajdzie potrzeba, jeszcze uzupełniające



Rys. 8. *Oczyszczalnia systemu Dorr w Katowicach.*

oczyszczanie. Każde rozszerzenie podniesie stopień oczyszczania. Rozumie się samo przez się, że należy pracować według ustalonego programu i że przed rozpoczęciem budowy jakiejkolwiek części oczyszczalni powinien być sporządzony ogólny, choćby szkicowy, projekt ostatecznej rozbudowy. Stopniowa rozbudowa różnych stopni może wtedy następować, gdy znajdą się potrzebne środki.

Na zakończenie należy wspomnieć, że w Polsce istnieje współczesna oczyszczalnia systemu Dorr w Katowicach, przedstawiona na rys. 8.

Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Obniżka ceny gazu w Warszawie. W związku z obniżką ceny węgla i kosztów przewozu, Gazownia Miejska w Warszawie obniżyła z dniem 1 stycznia r. b. cenę gazu z 27 groszy za 1 m^3 na 26 groszy, t. j. o ok. 4%, chociaż zniżka ceny węgla i przewozu stanowi tylko 2,35% ogólnej sumy wydatków Gazowni.

Przedłużono również do dnia 31 marca r. b. specjalne bonifikaty dla gospodarstw domowych, które zużyją w poszczególnych okresach obrachunkowych więcej gazu niż w tym samym okresie roku poprzedniego. Bonifikata ta wynosi 8 groszy za 1 m^3 nadwyżki konsumcji i jest odliczana bezpośrednio przez inkasentów przy wystawianiu rachunków.

Ustawy i rozporządzenia.

Rozporządzenie Naczelnego Nadzwyczajnego Komisarza do Spraw Walki z Epidemjami o korzystaniu z urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych z dnia 1 grudnia 1934 r. ukazało się w Dz. U. R. P. z dnia 31 grudnia 1934 r. Nr. 110, poz. 990. Poniżej podajemy je *in extenso*:

»Na podstawie art. 3 ust. 1 pkt. c) ustawy z dnia 14 lipca 1920 r. o utworzeniu urzędu Naczelnego Nadzwyczajnego Komisarza do spraw walki z epidemjami, grożącemi Państwu klęską powszechną (Dz. U. R. P. Nr. 61, poz. 388) i rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 marca 1934 r. (Dz. U. R. P. Nr. 21, poz. 161) zarządzam co następuje:

§ 1. Wszystkie urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne, znajdujące się w nieruchomościach, powinny być utrzymywane w stanie zdatnym do użytku.

§ 2. Zabrania się, o ile rozporządzenie niniejsze inaczej nie stanowi:

a) wyłączania urządzeń, doprowadzających wodę do nieruchomości,
b) rozbiórki i usuwania w całości lub w części urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych i ustępowych oraz doprowadzenia ich do stanu nieużywalności,
c) utrudniania w jakiejkolwiek innej formie korzystania z urządzeń, wymienionych w pkt. b).

§ 3. Dozwolone jest zamykanie dopływu wody do nieruchomości przez zarząd miejski lub kierownictwo zakładu wodociągowego jedynie w przypadkach:

a) braku wody,
b) przeprowadzania koniecznych napraw,
c) nieuiszczania należności za wodę, o ile względy zdrowia publicznego nie stoją na przeszkodzie — pod warunkami i zastrzeżeniami, podanemi w §§ 4, 5 i 6 rozporządzenia niniejszego.

§ 4. W przypadkach nieuiszczania należności za wodę (§ 3 lit. c) zamykanie jej dopływu do nieruchomości jest dopuszczalne po uprzedniem bezskutecznem upomnieniu, zawierającem zagrożenie wyłączenia urządzeń, doprowadzających wodę; upomnienie to powinno być doręczone właścicielom lub zarządowi danej nieruchomości po upływie terminu, określonego w § 5 lub 6, najpóźniej na 14 dni przed zamierzonem wyłączeniem urządzeń lub zamknięciem dopływu wody.

O zamierzonem wyłączeniu urządzeń doprowadzających wodę lub zamknięciu dopływu wody właściciel lub zarząd danej nieruchomości obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić wszystkich lokatorów domu.

§ 5. Zamykanie dopływu wody do budynków lub ich części, przeznaczonych na mieszkania, jest dopuszczalne w przypadku nieuregulowania należności za wodę w przeciągu 90 dni od daty doręczenia rachunku, z zachowaniem postanowień, podanych w § 4, i może być uskutecznione jedynie na podstawie zezwolenia powiatowej władzy administracji ogólnej pod warunkiem, że zakład wodociągowy zapewni mieszkańcom tych budynków możność korzystania z sieci wodociągowej przez urządzenie w odległości nie większej, niż 50÷55 metrów od granicy nieruchomości zdrojów (kranów) ulicznych.

Brak odpowiedzi powiatowej władzy administracji ogólnej w ciągu dni 7 od otrzymania przez nią podania o pozwolenie wyłączenia urządzeń, doprowadzających wodę do nieruchomości, lub zamknięcia jej dopływu uważa się za jednoznaczny z udzieleniem pozwolenia.

§ 6. Zamknięcie dopływu wody do innych nieruchomości lub ich części poza wymienionemi w § 5 ust. 1, jest dopuszczalne pod warunkami, podanemi w § 4, w przypadku nieuiszczenia należności za wodę w ciągu dni 60 od daty doręczenia rachunku.

Powiatowa władza administracji ogólnej może ze względu na zdrowie publiczne zakazać wyłączenia urządzeń doprowadzających wodę lub zamknięcia jej dopływu, lub zarządzić założenie przez zarząd wodociągowy zdrojów (kranów) ulicznych.

W razie naruszenia przez zarząd miejski lub kierownictwo zakładu wodociągowego postanowień rozporządzenia niniejszego, jak również ze względów na zdrowie publiczne, powiatowa władza administracji ogólnej może zarządzić włączenie wyłączonych urządzeń doprowadzających wodę lub otwarcie zamkniętego jej dopływu.

§ 7. Rozporządzenie niniejsze obowiązuje na całym obszarze Rzeczypospolitej, z wyjątkiem górnośląskiej części województwa śląskiego, i wchodzi w życie czternastego dnia po jego ogłoszeniu.

Z dniem wejścia w życie rozporządzenia niniejszego traci moc obowiązującą rozporządzenie Naczelnego Nadzwyczajnego Komisarza do spraw walki z epidemjami z dnia 1 stycznia 1922 r. w przedmiocie korzystania z urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych (Dz. U. R. P. Nr. 9, poz. 63), zmienione rozporządzeniem z dnia 21 czerwca 1922 r. (Dz. U. R. P. Nr. 56, poz. 517).«

Z życia organizacyj.

Przebieg starań Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. w sprawie cofnięcia zakazu zamykania wody. Prawie dwa lata prowadził Związek G. G. i Z. W. akcję w sprawie zmiany rozporządzenia Naczelnego Nadzwyczajnego Komisarza do Walki z Epidemjami z dnia 1/I 1922 r. w tym kierunku, aby wodociągi miały prawo zamykać dopływ wody konsumentom, nieuiszczającym należności za dostarczoną wodę.

Akcję rozpoczęto dnia 10/XII 1932 r. na zasadzie ankiety Związku. Ankietę rozesłano do 50 zakładów wodociągowo - kanalizacyjnych, w celu uzyskania dat tyczących się zaległości z tytułu niezapłaconych rachunków za wodę. Na podstawie ankiety opracowano odpowiednią tablicę, wykazującą katastrofalny stan tych zaległości, dochodzących do 103% w stosunku do całkowitych wpływów rocznych brutto za wodę.

W dniu 8/V 1933 r. Związek złożył pierwszy memorjał w tej sprawie Panu Ministrowi Spraw Wewnętrznych, a w dniu 22/V 1933 r. Panu Ministrowi Opieki Społecznej, załączając zestawienie statystyczne oraz projekt zmiany rozporządzenia z dnia 1/I 1922 (Dz. Ust. R. P. Nr. 9, poz. 63) i z dnia 21/VI 1922 (Dz. Ust. R. P. Nr. 56, poz. 517). Równocześnie Zarząd Miejski m. stoł. Warszawy złożył memorjał, umotywowany przez Dyrekcję Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy.

Niezależnie od tego prezes Związku inż. Włodzimierz Rabczewski, dyrektor Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy, wraz z inż. J. Konopką, dyrektorem Związku Gospodarczego G. i Z. W., interwenjowali osobiście u p. wiceministra dra Piestrzyńskiego i u p. wiceministra Opieki Społecznej dra Ducha. Pp. wiceministrowie stanęli na stanowisku przychylnem, a sprawę powierzono do załatwienia p. naczelnikowi drowi Palestrowi. Interwenjowano również u p. wiceministra Spraw Wewnętrznych Korsaka i u dyrektora Departamentu Samorządu p. Żbikowskiego oraz u dyrektora Departamentu Techniczno-Budowlanego inż. Stawiskiego.

W dniu 6/VII 1933 r. Związek otrzymał zawiadomienie z Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, że w sprawie tej odbędzie się konferencja międzyministerjalna.

W dniu 8/XI 1933 r. złożono Panu Ministrowi Spraw Wewnętrznych drugi memorjał w tej sprawie, a równocześnie interwenjował Związek Miast Polskich.

Zapowiedziana konferencja międzyministerjalna doszła do skutku dopiero w dniu 12/II 1934 r., pod przewodnictwem dra J. Adamskiego, dyrektora Departamentu Służby Zdrowia Ministerstwa Opieki Społecznej. Po długiej dyskusji uznano żądania Związku za słuszne i wypowiedziano się za koniecznością zmiany omawianego rozporządzenia N. N. Komisarza do Walki z Epidemjami w ten sposób, aby wodociągi miały prawo zamykania wody. Na podstawie opinji tej konferencji został opracowany pierwszy projekt zmiany rozporządzenia, według którego wodociągi miały uzyskać prawo zamykania dopływu wody dostarczanej do przemysłu w dwa miesiące po upomnieniu, do domów zaś mieszkalnych w trzy miesiące po upomnieniu, po uzyskaniu specjalnego zezwolenia władz administracyjnych. To ostatnie zastrzeżenie nie odpowiadało dezyderatom wodociągów, gdyż mogło spowodować zupełną iluzoryczność prawa zamykania wody. Związek złożył wówczas kontrprojekt, na podstawie którego toczyła się dłuższa korespondencja

z Ministerstwem Opieki Społecznej, a równocześnie prasa rozpoczęła akcję przeciw zmianie rozporządzenia, ulegając wpływom właścicieli realności. Projekt kilkakrotnie zmieniano, wreszcie w połowie maja 1934 r. został on przedłożony p. ministrowi Paciorkowskiemu, który uznał postulaty wodociągów za słuszne. Ostatni punkt projektu został zmodyfikowany w ten sposób, że władza administracyjna miała być tylko o zamykaniu wody zawiadamiana i uzyskiwała prawo ewentualnego veta w wypadku, gdyby wodociągi nie ustawiły w razie zamknięcia wody zdrojów ulicznych.

W czerwcu 1934 r. inż. Konopka interwenjował u p. wiceministra Piestrzyńskiego w celu przyśpieszenia nowelizacji rozporządzenia, podpisanie jednak nie doszło do skutku, ponieważ nie było mianowania N. N. Komisarza do Walki z Epidemjami. W międzyczasie Ministerstwo Op. Sp. uzgadniało projekt z Ministerstwem Spraw Wewnętrznych, z Departamentem Administracyjnym i wówczas wyłoniła się kwestja kompetencji wydania rozporządzenia pomiędzy Ministrem Spraw Wewnętrznych a Ministrem Opieki Społecznej. Naskutek interwencji Związku w sierpniu 1934 roku u p. wiceministra Korsaka i u p. naczelnika dra Drawicza-Drążka, kompetencje rozstrzygnięto na korzyść N. N. Komisarza do Walki z Epidemjami i sprawa została 15/XI 1934 r. odesłana do Ministerstwa Opieki Społecznej, do Departamentu Służby Zdrowia.

Rozporządzenie zostało podpisane przez Pana Ministra w dniu 1/XII 1934 r. i ogłoszone w Dz. U. R. P. z dnia 31 grudnia 1934, Nr. 110, poz. 990 (v. »Ustawy i rozporządzenia« na str. 24).

Inż. Józef Konopka.

Protokół z posiedzenia Zarządu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich w dniu 7 grudnia 1934 r. w sali konferencyjnej Dyrekcji Wodociągów m. Lwowa.

Obecni: Członkowie Zarządu pp.: A. Dziurzyński, A. Kotowicz, A. Myszkowski, T. Orzelski, I. Piotrowski, J. Pomorski, W. Rabczewski, Z. Rudolf, M. Seifert, Cz. Swierczewski i M. Wieleżyński, oraz przedstawiciele: Min. Przem. i Handlu p. J. Krzyżkiewicz, Wodociągów m. Lwowa pp.: B. Benedyktowicz i R. Czyżowski, Wodociągów i Kanalizacji m. Przemyśla p. Panczyj, Wodociągów m. Częstochowy p. Knauer, Zakładów Miejskich m. Gniezna p. Pisula, Gazowni m. Lwowa p. Piwoński, Gazowni m. Łodzi p. Kubala, Redakcji »Gaz i Woda« p. Doliński, Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. p. J. Konopka i Instytutu Gazowego we Lwowie p. S. Sulimirski.

Przewodnictwo objął Prezes Zrzeszenia p. W. Rabczewski. Otwierając posiedzenie o godz. 9 min. 30, Przewodniczący zaznaczył, że odbycie posiedzenia obecnego we Lwowie zostało uchwalone na poprzedniem posiedzeniu Zarządu, a to głównie celem uczczenia zasług tragicznie zmarłego ś. p. Stanisława Alexandrowicza na miejscu jego długoletniej i owocnej pracy. W dłuższem przemówieniu zobrazował p. Rabczewski długoletnią fachową pracę Zmarłego na terenie Wodociągów m. Lwowa, przechodząc następnie do zalet Jego charakteru, co razem ujęte odtworzyło świetlaną postać nieodżałowanego obywatela dobrze zasłużonego naszej Ojczyźnie, potem wezwał obecnych do uczczenia przez powstanie i chwilę skupienia pamięci dyr. Stanisława Alexandrowicza.

Następnie Przewodniczący odczytał porządek obrad:

1) Wspomnienie pośmiertne poświęcone uczczeniu ś. p. dyr. S. Alexandrowicza.
2) Odczytanie i zatwierdzenie protokółu posiedzenia Zarządu z dnia 15 października r. b.
3) Komunikaty Przewodniczącego.
4) Sprawozdania poszczególnych Sekcyj.
5) Sprawa likwidacji XVI-go Zjazdu w Łodzi.
6) Przyjęcie nowych członków.
7) Wnioski Prezydjum Zarządu.
8) Wolne wnioski.

Powyższy porządek obrad został przyjęty. Wobec wyczerpania na wstępie punktu 1-go, przystąpiono odrazu do punktu 2-go.

ad 2) Protokołu z posiedzenia w dniu 15 października r. b., jako znanego wszystkim obecnym z miesięcznika »Gaz i Woda«, nie odczytywano. Zatwierdzono go w całości.

ad 3) Przewodniczący przedstawił następujące komunikaty:

a) O otrzymaniu od Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Jugosłowiańskich podziękowania za przesłaną przez nasze Zrzeszenie i Związek kondolencję spowodu tragicznej śmierci Króla Aleksandra I-go.

b) O otrzymaniu od Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich podziękowania za przesłanie od Zrzeszenia i Związku Gospodarczego życzeń spowodu święta narodowego Czechosłowacji.

c) O wyborze przez Sekcję Techniczno-Sanitarną następujących tematów do referatów na IV Międzynarodowy Zjazd Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast w roku przyszłym w Brukseli:

1) wpływ kryzysu na rozwój inwestycyj wodociągowo-kanalizacyjnych,
2) zasady kontroli wody do picia,
3) urządzenia techniczno-sanitarne wsi.

Po dyskusji uchwalono tematy te przesłać do poszczególnych Sekcyj dla uzupełnienia i rozważenia, przyczem p. Doliński zwrócił uwagę, że wskazane jest, aby wśród tematów znalazło się również nader aktualne zagadnienie oddymiania miast.

d) O otrzymaniu od Sekcji Techniczno-Sanitarnej pisma w sprawie zaproszenia do pracy przedstawicieli polskiego Górnego Śląska, których udział jak dotąd jest bardzo ograniczony. Przekazano do załatwienia Prezydjum.

e) O rozpoczęciu prac Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego w związku z XVII-m Zjazdem, który ma się odbyć w przyszłym roku w Bydgoszczy i Inowrocławiu.

Sprawozdanie z 1-go posiedzenia Komitetu, odbytego w dniu 5 grudnia r. b. w Warszawie, wygłosił p. Swierczewski.

ad 4) a) Sprawozdanie Sekcji Gazowniczej (Gazu Sztucznego) za okres od 11/X÷4/XII r. b. odczytał przewodniczący Sekcji p. M. Seifert:

»Ostatnie obszerne sprawozdanie Sekcji Gazowniczej zostało złożone na posiedzeniu Zarządu Zrzeszenia w dniu 15/X r. b. Od tego czasu Zarząd Sekcji nie odbył żadnego posiedzenia, wobec czego prace nie posunęły się naprzód.

a) Kwestji memorjału w sprawie zakazu używania smół surowych do celów innych niż destylacji, nie można było załatwić, ponieważ Związek Gospodarczy nie dostarczył dotychczas danych statystycznych. O ile nam wiadomo, odnośna ankieta została już dawno rozesłana i przypuszczalnie odpowiedzi na nią są w posiadaniu Związku. O ile nawał pracy w Biurze Związku stoi na przeszkodzie opracowaniu wyników ankiety, prosimy o odstąpienie zebranego materjału Zarządowi Sekcji Gazowniczej, który go sam opracuje.

b) Z początkiem roku bieżącego została rozwiązana Komisja Rurociągowa P. K. N., a prace jej przydzielono trzem nowym samodzielnym Komisjom. Przy dawnej Komisji Rurociągowej istniała Podkomisja przyborów gazowych, która nie wchodzi w zakres działania żadnej z nowopowstałych komisyj, została więc faktycznie zniesiona. Podkomisja ta rozpoczęła ważną pracę w kierunku ujednostajnienia metod badania przyborów gazowych i osiągnęła już pewne rezultaty. Należałoby zastanowić się nad reaktywowaniem tej podkomisji, ewentualnie w formie samodzielnej komisji przyborów gazowych P. K. N., zgodnie zresztą z propozycją P. K. N. Zdaniem Sekcji byłoby wskazane oddanie tej sprawy w ręce Laboratorjum Doświadczalnego Gazowni Warszawskiej.

c) Jak podaliśmy w poprzedniem sprawozdaniu, prace Sekcji Gazowniczej dla Komisji Słownictwa Związku Zrzeszeń są w pełnym toku. Dotychczas opracowano i wysłano do Zrzeszeń Czechosłowackiego i Jugosłowiańskiego dwie partje materjałów, obejmujące piecownię i materjały ogniotrwałe, oraz oczyszczanie, pomiar i magazynowanie gazu. Uzupełnione materjały otrzymano już częściowo spowrotem. Dalsze działy są w opracowaniu.

d) Nakoniec raz jeszcze zwracamy uwagę na starannie zebrany przez Zarząd Sekcji materjał do opracowania wzorowego regulaminu dostawy gazu, który dotychczas nie doczekał się zainteresowania ze strony gazowników.«

Sprawozdanie przyjęto do wiadomości, przyczem decyzję w sprawach poruszonych w punkcie *a*) i *b*) odłożono na posiedzenie Zarządu Związku Gospodarczego.

b) Sprawozdanie Sekcji Gazu Ziemnego za okres od 11/X do 4/XII r. b. odczytał sekretarz Sekcji p. Sulimirski:

»W okresie sprawozdawczym odbyło się posiedzenie Komisji dla opracowania przepisów instalacyjnych dla płynnych gazów ziemnych, na którem uzgodniono ostatecznie tekst przepisów.

Posiedzenie Zarządu Sekcji, które odbyło się w okresie sprawozdawczym, poświęcone było rozpatrzeniu projektu przepisów dla gazu płynnego, przedłożonego przez Komisję, oraz sprawie organizacji Zjazdu Regjonalnego. W sprawie projektu przepisów uchwalono przed przedłożeniem ich władzom uzgodnić pewne postanowienia z odnośnemi przepisami, stosowanemi we Francji. Na posiedzeniu tem ustalono również program Zjazdu Regjonalnego i powierzono sekretarzowi Sekcji przeprowadzenie prac organizacyjnych w porozumieniu z Radą Zjazdów Naftowych oraz z Zarządem Zrzeszenia.

Sekretarjat porozumiewał się w toku prac korespondencyjnie z Zarządem Zrzeszenia oraz Komisją Studjów Gazyfikacji i ustalił program posiedzeń tych organizacyj w ten sposób, by mogły się one odbyć w ramach Zjazdu Regjonalnego Sekcji Gazu Ziemnego oraz Zjazdu Naftowego, współpracując zaś z Radą Zjazdów Naftowych uzgodnił program Sekcji Gazowej Zjazdu Naftowego z programem Zjazdu Regjonalnego. Pozatem Zarząd Sekcji przeprowadził akcję w kierunku umożliwienia wydania zeszytu czasopisma »Gaz i Woda«, poświęconego przemysłowi gazu ziemnego, z pomyślnym rezultatem.

W okresie sprawozdawczym odbyło się w lokalu Instytutu Geologiczno-Naftowego w Borysławiu 1-sze posiedzenie Komisji dla opracowania rezerw gazu ziemnego w Polsce, pod przewodnictwem dyrektora Instytutu dra K. Tołwińskiego. Na posiedzeniu tem omówiono przedewszystkiem system i program prac Komisji. Komisja ukonstytuowała się w następującym składzie: przewodniczący dr Tołwiński, sekretarz inż. S. Sulimirski, członkowie: dyr. Biluchowski, inż. Kowalczewski, inż. Reguła, inż. Gawlikowski, inż. Wojciechowski.

W okresie sprawozdawczym przystąpiło do Sekcji dalszych 5-ciu członków, którzy równocześnie zgłosili się na członków Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich.«

Sprawozdanie przyjęto do wiadomości.

c) Sprawozdanie Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej za okres od 12/X÷4/XII odczytał sekretarz Sekcji p. Piotrowski:

»W okresie sprawozdawczym Sekcja Wodociągowo-Kanalizacyjna odbyła 3 posiedzenia, na których:

a) omówiono i ostatecznie załatwiono sprawę realizacji uchwał XVI-go Zjazdu G. i W. P. w Łodzi;

b) przedyskutowano w ostatecznej formie projekt rozporządzenia o urządzeniach publicznych i prywatnych do usuwania ścieków w nieskanalizowanych osiedlach;

c) omówiono zasady przyznawania kredytów i prowadzenia robót wodociągowo-kanalizacyjnych przez Fundusz Pracy i uchwalono wystosować w tej sprawie memorjał do władz.

Do zrealizowania uchwał XVI-go Zjazdu w związku z referatem inż. J. Konopki została wybrana Komisja Korozji Rur w składzie kol. kol. J. Konopki, J. Pomorskiego i W. Skoraszewskiego pod przewodnictwem kol. I. Piotrowskiego. Komisja odbyła dwa posiedzenia, na których zaznajomiła się z bibljografją korozji rur, zebraną przez kol. I. Piotrowskiego, omówiła program pracy i uchwaliła prosić obie Sekcje Gazowe o delegowanie do współpracy swych przedstawicieli, poczem Komisja zostanie uzupełniona przez przedstawicieli kół przemysłowych i naukowych.

Pozatem na posiedzeniach Sekcji W. K. omawiane były w ogólnych zarysach hasła na XVII-y Zjazd G. i W. P., ostateczne jednak uchwały co do haseł powzięte będą na najbliższem posiedzeniu Sekcji.

Oprócz tego uchwalono prosić Zarząd Zrzeszenia G. i W. P. o ponowne rozważenie statutu organizacyjnego przedsiębiorstw miejskich w związku z przewidywanem wydaniem odpowiedniego rozporządzenia.

Zastanawiano się również nad potrzebą wprowadzenia pewnych zmian w organizacji Zjazdów G. i W.P., a zwłaszcza zwiększenia czasu na dyskusję i ew. zmniejszenia liczby referatów.

Wkońcu należy wspomnieć, że przedstawiciel Sekcji W. K. kol. I. Piotrowski, który jest zarazem przedstawicielem Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie, przyjmuje stale udział w Komisji, powołanej w wyniku konferencji w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych w sprawie ujednostajnienia prac nad statystyką W. K. w Polsce «

Sprawozdanie przyjęto do wiadomości.

d) Sprawozdanie Sekcji Techniczno-Sanitarnej za okres od 11/X÷4/XII odczytał, w zastępstwie nieobecnego przewodniczącego Sekcji p. Rudolfa, p. Piotrowski:

»W okresie od ostatniego posiedzenia Zarządu Zrzeszenia G. i W. P. w Warszawie odbyły się dwa posiedzenia Zarządu Sekcji Techniczno-Sanitarnej, w dn. 3 i 20 listopada r. b.

W wyniku tych dwóch posiedzeń załatwiono następujące sprawy:

a) W wykonaniu uchwał XVI-go Zjazdu G. i W. P. w Łodzi wystąpiono do Zarządu Zrzeszenia, aby wnioski, uchwalone podczas tego Zjazdu na posiedzeniach Sekcji T. S., zostały przesłane do wiadomości właściwym Ministerstwom oraz organizacjom społecznym.

b) Sekcja T. S. po obszernej dyskusji ustaliła tematy referatów na XVII-ty Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich w Bydgoszczy i Inowrocławiu.

Zaproponowano tylko trzy zasadnicze tematy, a mianowicie:

1) techniczne urządzenia w związku z obrotem produktów spożywczych (zaproszony prof. dr Iwanowski z Politechniki Warszawskiej),
2) plany regjonalne a wodociągi i kanalizacje,
3) wartość porównawcza obecnych sposobów dezynfekcji wody w wodociągach i kąpieliskach (referuje inż. Szniolis).

Pozatem będą oczywiście dopuszczone inne referaty.

c) Ponieważ Przewodniczący Sekcji, a zarazem sekretarz generalny Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast, zawiadomił Zarząd Sekcji, że w r. 1935 odbędzie się IV Międzynarodowy Zjazd Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast w Brukseli, Sekcja postanowiła zgłosić szereg referatów na ten Zjazd za pośrednictwem Zarządu Zrzeszenia i Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej. Ustalono trzy główne referaty, a mianowicie:

1) wpływ kryzysu na rozwój inwestycyj wodociągowo-kanalizacyjnych (ma referować inż. A. Konopka),
2) zasady kontroli wody do picia (referuje inż. Z. Rudolf),
3) urządzenia techniczno-sanitarne wsi (referat wspólny: gen. inż. Kątkowski i inż. Szniolis).

d) W związku z najbliższym Zjazdem G. i W. P. w Bydgoszczy, Sekcja T. S. uchwaliła następujące wnioski:

1) aby na Zjeździe w Bydgoszczy był wygłoszony zasadniczy referat o akcji ochrony rzek przed zanieczyszczeniem. Zarząd Sekcji wystąpił do Zarządu Zrzeszenia, aby w tym celu zaprosić dra Kulmatyckiego, kierownika placówki badawczej Międzywojewódzkiego Komitetu Ochrony rzek przed zanieczyszczeniem w Poznaniu;
2) aby prosić Zarząd Zrzeszenia o wstawienie do programu Zjazdu w Inowrocławiu miejscowego referatu o uzdrowisku (o urządzeniach techniczno-sanitarnych);
3) aby zaprosić do Sekcji T. S. oraz na Zjazd i na członków Zrzeszenia wybitnych inżynierów z Górnego Śląska.

e) Wystąpiono do Zarządu Zrzeszenia z wnioskiem, aby na najbliższy Zjazd G. i W. P. w Bydgoszczy zaproszono Towarzystwo Urbanistów Polskich, ze względu na mający być wygłoszony na Sekcji T. S. programowy referat p. t.: »Plany regjonalne a wodociągi i kanalizacje«.

f) Zarząd Sekcji T. S. wypowiedział się na życzenie Zarządu Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej na temat wniosku dyr. inż. Nowakowskiego, uchwalonego na ostatnim Zjeździe G. i W. P. w związku z referatem inż. Rudolfa. Wniosek ten dotyczył kształcenia techników o średniem wykształceniu z zakresu chemji sanitarnej, bakterjologji i hydrobiologji. Po obszernej dyskusji, zebrani wypowiedzieli się za wprowadzeniem do programów nauczania w średnich szkołach chemicznych przedmiotów z dziedziny techniki sanitarnej i badania wody. Z takiemi wnioskami wystąpiono do Zarządu Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej.«

Sprawozdanie przyjęto do wiadomości.

ad 5) Przewodniczący odczytał sprawozdanie finansowe Komitetu Miejscowego XVI-go Zjazdu w Łodzi wraz z protokółem Komisji Rewizyjnej. Jak wynika z powyższego sprawozdania, żadnych pozostałości gotówkowych nie osiągnięto. Sprawozdanie przyjęto do wiadomości i na wniosek przewodniczącego uznano XVI-ty Zjazd w Łodzi za zlikwidowany.

ad 6) Przyjęto do grona członków zwyczajnych Zrzeszenia pp.:

inż. Kahla Aleksandra — kier. techn. f. »Rella-Mella« w Borysławiu,
inż. Pirzejowskiego Janusza — kier. ruchu f. »Rella-Mella« w Borysławiu,
inż. Nowodworskiego Olgierda — dyrektora Wodoc. i Kanal. miasta Kielc,
Wieleżyńskiego Zbigniewa — techn. ruchu f. »Gazolina« we Lwowie.

ad 7) Na wniosek Prezydjum Zrzeszenia wykreślono z listy członków stosownie do § 7 statutu:

Gazownię miejską w Stanisławowie,
" " w Jarosławiu,
p. inż. Kączkowskiego Józefa z Warszawy,
p. " Wojciechowskiego Jerzego z Warszawy,
p. " Nowaka Wiktora z Jarosławia,
p. " Łęchotę Piotra z Jarosławia,
p. " Breynera Karola ze Stanisławowa,
p. " Billewicza Franciszka z Warszawy,
p. " Stolza Józefa ze Starogardu,
p. " Krasnodębskiego Kazimierza z Rybnika,
p. Billewicza Konrada z Tomaszowa Mazowieckiego,
p. Bilewskiego Stefana z Poznania,
p. Domalskiego Stanisława ze Śremu,
p. Kaczmarka Czesława z Krotoszyna,
p. Diedricha Alfreda z Bielska,
p. Murawskiego Jana z Wąbrzeźna.

ad 8) Wolnych wniosków nie zgłoszono, wobec czego po wyczerpaniu porządku obrad Przewodniczący podziękował obecnym za udział w obradach i zamknął posiedzenie o godzinie 12-tej, poczem rozpoczęte zostało posiedzenie Zarządu Związku Gospodarczego, po ukończeniu którego uczestnicy posiedzeń wzięli udział w otwarciu I-go Regjonalnego Zjazdu Sekcji Gazu Ziemnego, a następnych dni w posiedzeniach tego Zjazdu.

Czcionkami Drukarni Związkowej w Krakowie, ul. Mikołajska 13, pod zarządem J. Dziubanowskiego.

